1 9 JAN. 1989

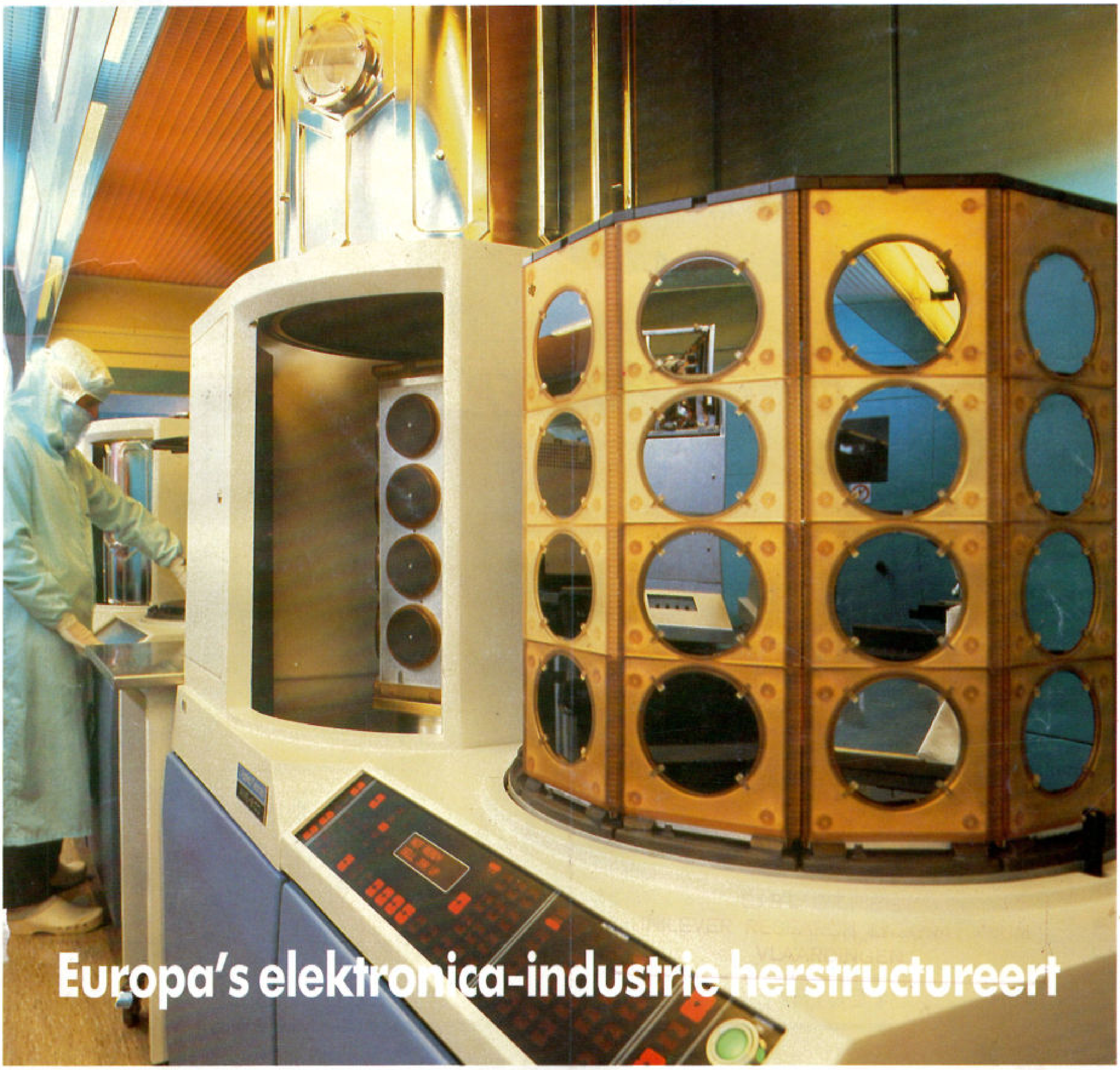
89/1-2, 20 januari, verschijnt 2x per maand, ƒ 9/BF 185

Bezoeken aan het Verre Oosten: Japan

Vage linguïstische informatie in expertsystemen

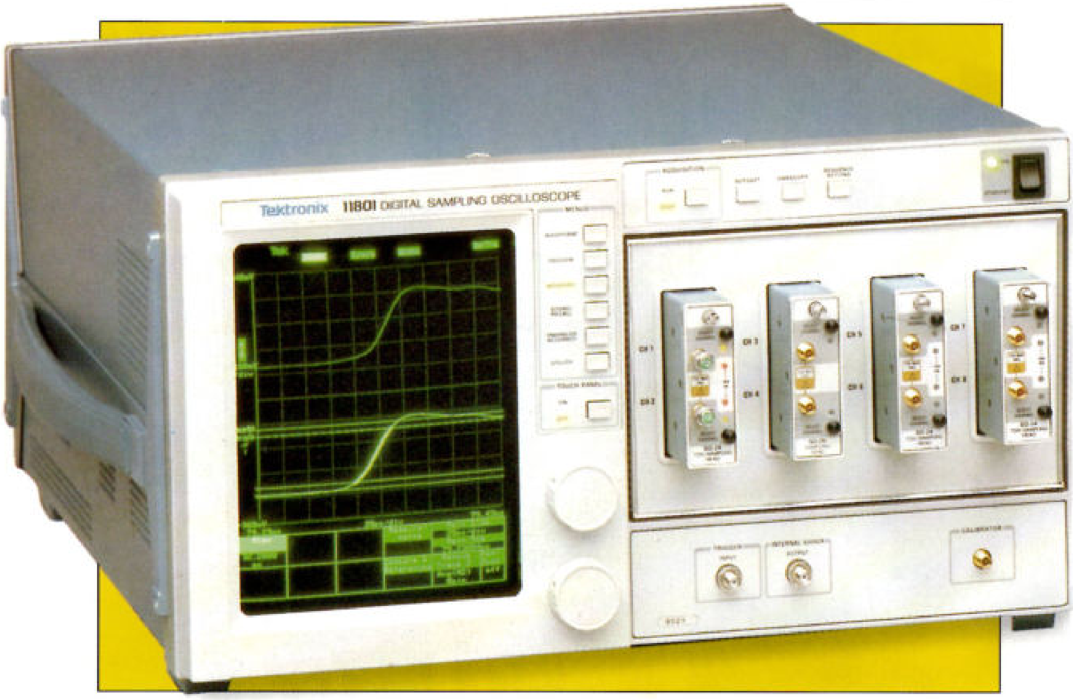
Digitale houtvochtmeter

ELEKTRONICA



VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

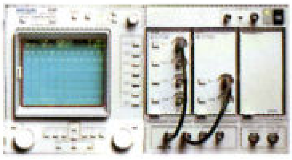
DIGITALE SAMPLING.
20 GHz, 136 KANALEN. DIFFERENTIELE TDR.



SNELLER, NAUWKEURIGER.

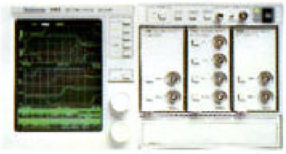
DE 11800-SERIE DIGITALE SAMPLING OSCILLOSCOPEN VAN TEKTRONIX.
Stijgtijd minder dan 17.5 ps. 8 bits verticale resolutie bij alle verticale versterkingsfactoren. 16 automatische meetprocedures. Simultane afbeelding van acht signaalelementen. Automatische scherminstellingen en autotriggering. En, uniek voor 20 GHz oscilloscopen, een uitbreidingsmogelijkheid tot maximaal 136 kanalen.
De 11800 oscilloscopen van Tektronix: uiterst geavanceerd in techniek, uiterst makkelijk in gebruik. Het aanraakscherm en de interactieve aanraakmenu's reduceren tijdrovende en omslachtige meetinstellingen tot enkele handelingen. Snel en eenvoudig. Daardoor krijgt u uw handen vrij voor puur ontwerpen en testen van high-speed computercomponenten, IC's en digitale telecommunicatie-apparatuur inclusief optische vezels en microgolf-transmissiesystemen. Met de unieke differentiële TDR meetmethode test u "twisted pair" kabels en transmissielijnen op gedrukte schakelingen.
De modulaire opbouw zorgt voor een snelle aanpassing aan nieuwe meetbehoeften. De 11800-serie maakt deel uit van de Tektronix 11000-lijn oscilloscopen. Deze serie bestaat uit de counter-timer scope 11301A, de counter-timer scope 11302A met de unieke micro channel plate CRT.
En de uiterst nauwkeurige digitale scopes, de 11401 en 11402.
Alle programmeerbaar. Op en top gebruiksvriendelijk. Een nieuw tijdperk in golfvormanalyse. Ontwikkeld door Tektronix. Voor u.

Uitgebreide documentatie: Tel.: 02503-13300, afd. Test & Measurement,
Tektronix Holland N.V.,
Postbus 226, 2130 AE Hoofddorp.



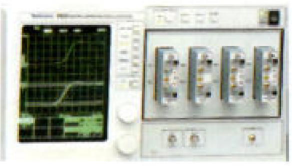
11300 serie

400/500 MHz. Analoog.
750 MHz 10-digit.
Counter/Timer.
Videotrigger.
RAM-geheugen.
Aanraakscherm.



11400 serie

500 MHz.
1 GHz. Digitaal.
3 verticale versterkers.
Simultane weergave
tot 8 signalen.
Aanraakscherm.



11800 serie

20 GHz. Digitaal.
136 kanalen.
Autoset.
Differentiële TDR.
Aanraakscherm.

TECHNOLOGIE GERICHT OP RESULTATEN

Tektronix®
COMMITTED TO EXCELLENCE

85

COLOFON

20 januari 1989, 37e jaargang

ELEKTRONICA

VAKTIJDSCHRIFT VOOR DE ELEKTRONICUS

waarin opgenomen

databus

Uitgave:
Kluwer Technische Tijdschriften BV
postbus 23, 7400 GA Deventer (05700) 48777, telex: 49540,
telefax: (05700) 13080

verschijnt 21 × per jaar.

Redactie:
Hoofdredactie: ing. H.H.W.M. de Vries
Eindredactie: E.Th. van Gelder (05700) 48699, H.J.A. Klappe
(05700) 48698, J.C. Meijer (05700) 48702
Nieuwsredactie: ing. J.E. Boswijk, ing. P.J. Wezenberg
Redactie-assistente: B.M. Kaauw (05700) 48695
Redactiesecretariaat: E. van Dorp-Donath (05700) 48701

Uitgever:
H.N.J. Jansen
Bladmanager:
A.A. Nuesink
Hoofd lezersmarkt:
C.A. Sonneveld
Algemeen hoofdredacteur KTT:
E.Th. Stavenuiter

Medewerkers:
H. van Bon, P. de Casparis, drs. R.T. Chömpff, N. Fokma, E. Fuchs, ir. J.P.C. van Gennip, M.C. Groothoff, G. Huisman, ir. F.H.J.F. Janssen, ir. L.P. de Jong, M. Jungerling, G. Kooren, K. Kosmeijer, J. Kosterman, H. Leydens, ing. Th.C. Lof, J.W. van Nigtevegt, dr.ir. E.H. Nordholt, W.J.M. Lemmens, ing. Th.W. Polet, D.J.W. Sjobbema, J.G. Smilde, F.A.S. Sterrenburg, ing. J. Stevens, ing. A.H. Verbunt, drs. H.W. de Waard, R. van der Zwan

Correspondenten:
Atlantic News Association (VS), dr. W. Baier (West-Duitsland), B. Dance (Engeland), J. Gee, (Frankrijk), M. Verstrepen (België).

Advertenties:
Hoofd advertentie-exploitatie: P.H.J. van Wezenbeek
Verkoop: H. Smienk (05700) 48742, H.H.R. Roelfsema (05700) 48744, M.J. Flameling (05700) 48743.
Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

Abonnementen en losse nummers:
Jaarabonnement: Nederland ƒ 128 (incl. BTW)
Buitenland ƒ 225
Losse nummers: Nederland ƒ 9 (incl. BTW)
Studentenkorting: 40%
Elektronica is uitsluitend op abonnementsbasis verkrijgbaar. Een abonnement loopt van januari t/m december en kan elk gewenst moment ingaan.
Losse nummers + opgave abonnementen (05700) 48755
Adreswijzigingen + betalingen (05700) 48682

Betaling:
Nieuwe abonnees ontvangen een stortings-acceptgirokaart.

Opzegging abonnementen:
Beëindiging abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden, uiterlijk twee maanden voor het einde van uw abonnementsperiode, nadien vindt automatisch verlenging plaats.

„Het auteursrecht t.a.v. de redactionele inhoud van dit tijdschrift wordt voorbehouden. Ongeautoriseerde verveelvuldiging en/of openbaarmaking van het geheel of gedeelten daarvan op welke wijze ook is verboden" ©1989.

„Het verlenen van toestemming tot publikatie in dit tijdschrift houdt in dat de auteur de uitgever, met uitsluiting van ieder ander, onherroepelijk machtigt de bij of krachtens de Auteurswet door derden verschuldigde vergoeding voor kopiëren te innen of daartoe in en buiten rechte op te treden en dat de auteur er mee instemt dat de uitgever deze volmacht overdraagt aan de door auteurs- en uitgeversvertegenwoordigers bestuurde Stichting Reprorecht – tot welke overdracht de uitgever zich zijnerzijds verbindt – en dat deze Stichting aan de te innen gelden een in overeenstemming met haar statuten en reglementen bepaalde bestemming geeft".

lid NOTU, Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers;
lid FPPB, Federatie van de Periodieke Pers van België
ISSN 0168-7840.

Opmaak:
R&W BV, Deventer.
Druk:
Salland Offset, Deventer.

notu vak

INHOUD

De omslagfoto:
Produktieruimte voor ASIC's in een vestiging van het uit een fusie ontstane halfgeleiderconcern SGS-Thomson. Als de grote uniforme thuismarkt in 1992 een feit is, moet Europa's elektronica-industrie de concurrentieslag tegen de Verenigde Staten en vooral Japan op z'n minst hebben overleefd. Schaalvergroting en herstructurering zijn daarom dwingende parolen van de veelal nog te versnipperde Europese (micro-)elektronica-industrie. Tekenend voor dit proces zijn reorganisaties, acquisities en fusies, maar ook vele pan-Europese samenwerkingsverbanden tussen bedrijven en instituten. Hoe de Europese industrie zelf tegen deze ontwikkeling aankijkt, vormt het thema van drie artikelen in dit nummer, samengebracht onder de noemer „Europa herstructureert".
(Foto: SGS-Thomson)

ACTUEEL 8
Pen 16. 9
Elektronicamarkt 10
Zakennieuws. 11
Personalia 13
Agenda 1989 14

INDUSTRIE

EUROPA HERSTRUCTUREERT

Philips: een wereldconcern in de steigers
Topman Van der Klugt over de grote herstructurering. 17

Europa's antwoord op uitdaging Sematech
Pluriformiteit troef op Dataquest-conferentie 25

Achtergronden van een fusie
Krachtenbundeling: overlevingsmiddel in halfgeleiderland 29

databus

KUNSTMATIGE INTELLIGENTIE

Redeneren met vage gegevens
Deel 2: vage linguïstische informatie in expertsystemen 35

TECHNIEK

JAPAN

Bezoeken aan het Verre Oosten 51

Halfgeleideronderzoek in Japan
Een bezoek aan de Japanse IC-industrie 53

METEN

Digitale houtvochtmeter
Innovatief produkt resultaat Twentse samenwerking. 67

LITERATUUR
Hybridintegration 74
Introduction to Stochastic Models 74
Overzicht publikaties. 75

PRODUKTEN 77

Het volgende nummer van Elektronica verschijnt op 3 februari.

OOK OP VIDITEL
ELEKTRONICA
PAG.*230051#

ELEC2

Als de konnektor niet goed is,
doe je met 40 megabyte
ook niet veel meer.

Een computer is zo sterk als zijn zwakste schakel.

Een stelling die overigens niet alleen voor computers geldt, maar die ook opgaat voor data- en telekommunikatie-apparatuur.

Hoe kostbaar en intelligent ze ook zijn, zonder het juiste aansluitmateriaal blijven ze ver onder hun kunnen. Daarom worden er zeer hoge eisen gesteld aan het aansluit- en konnektormateriaal voor data- en telekommunikatie toepassingen.

Eisen waaraan het meer dan komplete programma van Isolectra ruimschoots voldoet.

Wij kunnen dan ook volledig instaan voor de betrouwbaarheid van onze kontakten.

Hierdoor bent u altijd zeker van bedrijfszekere konnektors, aansluitdozen, verdeel-, rangeer- en aansluitstroken.

Uit voorraad leverbaar in alle gangbare aansluittechnieken;
zowel voor litze, massieve als coax.

Aansluitmaterialen van gerenommeerde fabrikanten.

Wanneer u zeker wilt zijn van de juiste aansluiting, bel dan 010 - 4619911 voor een rechtstreekse en storingvrije verbinding met Isolectra.

Isolectra, want zwakke schakels zijn er al genoeg.

isolectra

Handelmaatschappij Isolectra bv. Hoofdkantoor Rotterdam, Dovenetelstraat 25, tel. 010-4619911. Filiaal Zwolle, Rijnlaan 41, tel. 038-547822.

FLUKE AND PHILIPS - THE GLOBAL ALLIANCE IN TEST & MEASUREMENT

Fluke 80: de èchte 'MULTI'-meter

Méér **multi**meter-eigenschappen in een compact en handzaam instrument. Dat is het belangrijkste kenmerk van de Fluke 80-serie. Deze 3 3/4 digit, 4000 count multimeters (de Fluke 87 zelfs 4 1/2 digit) beschikken over een unieke combinatie van eigenschappen, zoals:

- frequentie-, duty cycle- en capaciteitsmetingen;
- zeer snelle bargraph met 41 of 128 segmenten;
- registratiemogelijkheid met weergave van MIN, MAX en gemiddelde;
- uitstekende EMI-afscherming, bedrijfstemperatuur van -20 tot +55 °C.

Deze autorange handmultimeters zijn op alle bereiken beveiligd tegen overbelasting (1000 V effectief). Wij geven dan ook drie jaar garantie.

VAN DE WERELDLEIDER IN DIGITALE MULTIMETERS

Philips Nederland
B.U. Test- en Meetapparaten
Postbus 115, 5000 AC Tilburg

Tel. 013 - 35 24 55
Fax 013 - 42 75 28
Telex 52683

PHILIPS

PHILIPS

de weg naar gemakkelijke montage van storingsvrije geleiders voert via de speciaalkabels van Monette

- hoge nauwkeurigheid
- raster met vaste tolerantie
- flexibele uitvoering door toepassing van geavanceerde kunststoffen

MONETTE

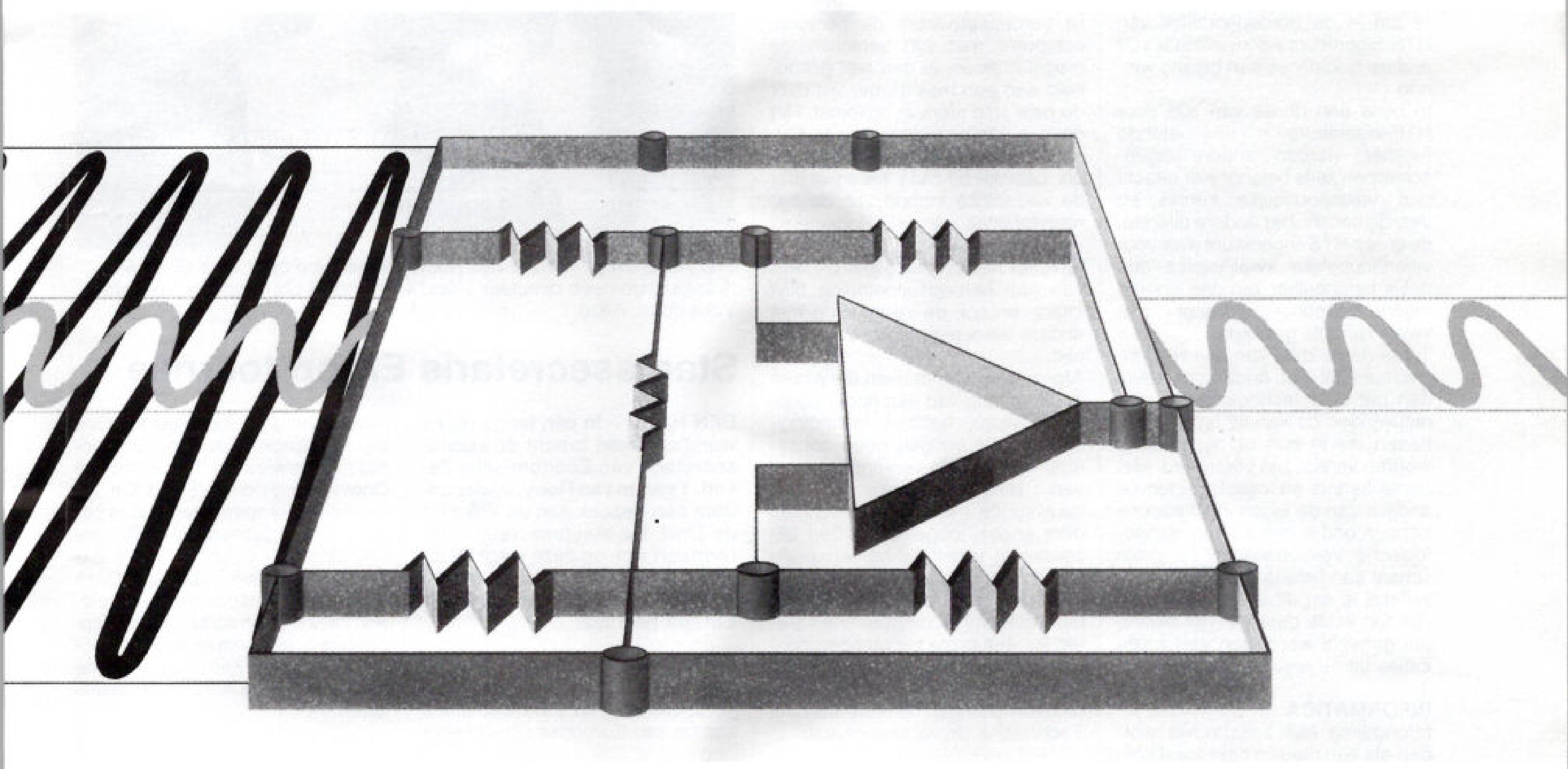
Merrem & la Porte

Monette: een trefzekere verbinding

Merrem & la Porte bv
Helffer elektrotechniek

postbus 50, 5300 AB Zaltbommel
Veilingweg 2, 5301 KM Zaltbommel
tel. 04180 - 78291
fax 04180 - 15625
telex 50013

Nieuwe verschil versterker scheidt ±10V signalen van ±200V CMV's



voor het waarnemen en beschermen van vermogensontwerpen, biedt de **INA117** precisie signaal isolatie voor weinig geld.

De INA117 bespaart u tijd en geld als kleine signalen van grote common-mode spanningen moeten worden gescheiden en als u geen complete galvanische isolatie nodig heeft is het een eenvoudige, goedkope oplossing voor een breed gebied aan test-, meet- en regeltoepassingen zoals het waarnemen van voedingsspanningen en data-aquisitie ingangs buffering.

Bekijk deze kenmerken eens:

- ±200V AC/DC common-mode bereik (tot 500V intermitterend zonder schade)
- 86dB min. CMR
- Unity gain, 99,99% nauwkeurig
- 12-bit lineariteit, 0,001% max. afwijking

- *f* 15,90* per stuk, bij afname van 25 stuks (INA117 P)

** $ 1,00=f 2,00*

Voor volledige informatie kunt u bellen of schrijven naar:

Burr-Brown International B.V.
Postbus 7735
1117 ZL SCHIPHOL
Tel: 020-6010041
Fax: 020-6015583
Tlx: 13024

BURR-BROWN®

Technologie, substitutie en kwalificatie

DEN HAAG – De organisatie voor strategisch arbeidsmarkt onderzoek (OSA) heeft een onderzoek gedaan naar de betekenis van technologische ontwikkelingen voor de aansluiting tussen HTS-onderwijs en arbeid.

Uit het onderzoek blijkt onder andere dat in de beroepspraktijk van HTS-ingenieurs vakkwalificaties uit andere disciplines aan belang winnen.
In bijna een derde van alle door HTS-ingenieurs uitgeoefende functies worden andere eigenschappen zelfs belangrijker geacht dan vakinhoudelijke kennis en vaardigheden. Het andere uiterste, de groep HTS-ingenieurs waarvoor vakinhoudelijke kwalificaties duidelijk belangrijker zijn dan andere eigenschappen, bedraagt een kwart van alle gevallen.
Twee derde deel van alle HTS-ingenieurs uit het onderzoek geeft aan dat door technologische vernieuwingen de kennis en vaardigheden die in hun beroepspraktijk worden vereist zijn veranderd. Met name kennis en vaardigheden uit andere dan de eigen vakdiscipline hebben onder invloed van technologische vernieuwingen op grote schaal aan belang gewonnen. Opvallend is dat dit in het algemeen niet ten koste gaat van het belang dat gehecht wordt aan vakkwalificaties uit de eigen discipline.

INFORMATICA
Informatica kan beschouwd worden als een nieuwe basiskwalificatie, die in nagenoeg de gehele beroepspraktijk van HTS-ingenieurs werktuigbouwkunde en elektrotechniek penetreert. Er kan gesproken worden van een horizontale informatietechnologie, die met name het gebruik van geavanceerde technische hulpmiddelen in de beroepspraktijk betreft. Naar alle waarschijnlijkheid zullen de twee onderzochte beroepsgroepen op dit punt niet veel afwijken van andere beroepsgroepen: de personal computer met zijn verschillende mogelijkheden, al dan niet gekoppeld aan een mainframe, lijkt over de hele linie sterk in opkomst. Het gebruik van geavanceerde technische hulpmiddelen en informatica als basiskwalificatie raken echter de wezenlijke inhoud van de beroepspraktijk van HTS-ingenieurs werktuigbouwkunde en elektrotechniek niet of nauwelijks. De kern van hun beroepsuitoefening blijft intact, en ook de verhouding met andere beroepsgroepen verandert niet.
Afgezien van tendensen die wijzen in de richting van een hoger opleidingsniveau, hebben technologische vernieuwingen geen consequenties voor de vervangbaarheid van HTS-ingenieurs werktuigbouwkunde en elektrotechniek door anders opgeleiden. Een uitzondering vormt de beroepspraktijk van computerspecialisten en algemeen leidinggevenden. In het bijzonder voor computerspecialisten ligt een grote vervangbaarheid voor de hand door afgestudeerden in de relatief jonge informatica-afstudeerrichtingen op HTS- dan wel Technische Universiteit-niveau.

Inl.: OSA, van Stolkweg 14, 2585 JR Den Haag (070) 514151.

Staatssecretaris Yvonne van Rooy, geflankeerd door links G.J.A.M. Kroeks, algemeen directeur Vifka, en rechts R.C.L. Schram, voorzitter Vifka.(foto: Vifka)

Staatssecretaris EZ op toernee

DEN HAAG – In een lange reeks werkbezoeken bracht de staatssecretaris van Economische Zaken, Yvonne van Rooy, onder andere een bezoek aan de Vifka en de Onri. De staatssecretaris informeert zich op deze wijze bij diverse branches over het beleid met betrekking tot de export en Europa na 1992.

De Onri, lid van de Fédéreation International des Ingenieurs Conseils, drong bij de staatssecretaris aan op een Europese richtlijn voor (raadgevende) ingenieurs. Ook werd gesproken over de Eurocodes, het milieu en het Europese Ontwikkelingsfonds (EOF). De Vifka, die in Europees verband is georganiseerd binnen de FEIM, benadrukte de rol die de 'Dutch Exporters' kunnen spelen. Deze groep heeft inmiddels een wereldwijd netwerk van contactpunten opgebouwd, waarvan ieder aangesloten lid gebruik kan maken bij de aanvang van buitenlandse activiteiten.

George Sneer weg bij Sematech

SILICON VALLEY – Sematech raakte een van zijn topmensen kwijt toen George Sneer na jaren dienst bij Intel zijn baan inruilde voor een baan bij het jonge bedrijf Gazelle Microcircuits. Sneer was vertegenwoordiger voor Intel bij de directieraad van Sematech en speelde een belangrijke rol bij de oprichting van het consortium. Hij was onder meer een van de drie personen die leiding gaven aan Sematech tot de benoeming van Robert Noyce.

Omdat het kleine Gazelle geen lid is van Sematech, is Sneer gedwongen afscheid te nemen van het consortium. Sneer verklaarde dat hij sinds de benoeming van Noyce niet actief betrokken is geweest bij de werkzaamheden van Sematech en hij verwacht dan ook niet dat zijn vertrek het consortium in de problemen zal brengen. Jerry Crowley, president-directeur van Gazelle verklaarde heel gelukkig te zijn met de overstap van Sneer. ,,We waren al sinds juni 1987 op zoek naar een vice-president en hoorden steeds de naam van George. Pas in augustus vorig jaar kwamen we met hem in gesprek''.

Sneer verlaat Intel na vijftien jaar trouwe dienst. ,,Ik verlaat het bedrijf met gemengde gevoelens. Het is moeilijk te breken met Intel maar ik geloof dat de tijd daarvoor is aangebroken''. Gazelle is vergeleken bij Intel een dwerg, maar wel een met grote toekomst. Het bedrijf verovert een plaats op de halfgeleidermarkt met standaard GaAs-produkten computerfabrikanten en gebruikers kunnen de prestaties van hun computer met 25% verhogen door de schakelingen te vervangen door de GaAs-schakelingen van Gazelle. *(ANA)*

LOTOS wordt standaard

ENSCHEDE – ,,Het is vrij uniek dat universitair onderzoek direct een Internationale Standaard voortbrengt,,, aldus drs. H. Brinksma. Hij promoveerde onlangs aan de Universiteit Twente op het ontwerp en voorstellen tot verdere verbetering van een nieuwe specificatietaal voor computersystemen: 'LOTOS'.

In augustus van dit jaar besloot een commissie van de Internationale Organisatie voor Standaardisering (ISO) te Genève om deze nieuwe taal voor de specificatie van zogenoemde 'open systemen' tot Internationale Standaard te benoemen. Men gebruikt de taal om complexe computersystemen, zoals computernetwerken, precies te definiëren. Zulke definities zijn van groot belang bij het bouwen, analyseren en testen van die systemen. Brinksma leverde als voorzitter van de voor de LOTOS standaard verantwoordelijke ISO-commissie een belangrijke inhoudelijke bijdrage.
LOTOS wordt inmiddels over de hele wereld gebruikt. Daarnaast is er grote vraag naar programmatuur die aan de Universiteit Twente is ontwikkeld in het kader van een Europees ESPRIT-onderzoeksproject. Deze programmatuur ondersteunt het werken met LOTOS. Onder de afnemers van deze programmapakketten zijn de softwareleveranciers van de NASA en de Europese ruimtevaartorganisatie ESTEC.
LOTOS is gebaseerd op recente wiskundige theorieën over computerprocessen, waardoor flexibele en ondubbelzinnige specificatie mogelijk is. Dit is een duidelijke vooruitgang ten opzichte van de oudere methoden, waarbij men uitging van beperktere wiskundige modellen of van natuurlijke talen als Nederlands en Engels.

Inl.: Universiteit Twente, dienst voorlichting en externe betrekkingen, postbus 217, 7500 AE Enschede.

Transfer gespecialiseerd in CAE

ENSCHEDE – Op 1 december ging de firma Transfer BV van start. Het Enschedese bedrijf richt zich op de distributie en ondersteuning van CAE-systemen voor analoge en digitale elektronische schakelingen, als wel voor toepassingsspecifieke geïntegreerde schakelingen (PLD's en ASIC's). Ook levert het bedrijf CAD-systemen voor de elektronische industrie.

Computerondersteunde ontwerpsystemen worden al jarenlang toegepast door vooraanstaande bedrijven die zich bezighouden met het ontwerpen en produceren van elektronische schakelingen en systemen. Door de toepassing van CAE/CAD-systemen kan men de ontwerptijd van een produkt aanmerkelijk verkorten en de kwaliteit verbeteren. In het bijzonder door de toepassing van standaardapparatuur en de besturingssystemen MS/PC-DOS, UNIX en VMS heeft de toepassing van ontwerpsystemen een enorme vlucht genomen en is het de trend geworden, dat iedere ontwerper beschikt over een eigen CAE/CAD-systeem.

De distributie en ondersteuning van dergelijke hoogwaardige ontwerpsystemen vraagt een adequate en deskundige aanpak. De oprichters van Transfer, M.A. Tuinte en A.J. Zengerink hebben beide jarenlange ervaring in zowel het ontwerpen van elektronische schakelingen als in de distributie en ondersteuning van hoogwaardige ontwerpprogrammatuur en apparatuur. Transfer levert volgens deze heren dan ook geen produkten, maar complete oplossingen.

Het leveringsprogramma bestaat uit CAE-systemen van *Vieuwlogic*, printontwerpsystemen van *CAD-UL*, 'gate array'-en PLD-ontwikkelsystemen van *Isdata*, gedragsmodellen voor digitale simulatoren van *Logic Automation* en MS-DOS-systemen van *Sirex*.

Inl.: Transfer BV, postbus 545, 7500 AM Enschede (053) 334381.

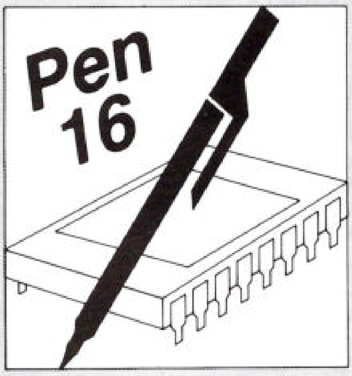
De oprichters van Transfer BV, M.A. Tuinte (links) en A.J. Zengerink.

Semicon/Europa groter dan ooit

ZÜRICH – Het ziet er naar uit dat de beurs Semicon/Europa, die van 7 tot 9 maart wordt gehouden in Zürich, tien procent meer deelnemers zal tellen dan die van afgelopen jaar. Alle beschikbare standruimte is inmiddels verhuurd.

De organisatie van de beurs, Semiconductor Equipment and Materials International (SEMI) verklaarde dat meer dan vijfhonderd internationale bedrijven meer dan 1100 stands hebben afgehuurd in het acht hallen tellende Züspa congrescentrum. William Galazneau, directeur van de organisatie verklaarde: „We vieren met deze show onze vijftiende verjaardag en het lijkt erop dat het een groot succes wordt".
Tegelijk met Semicon/Europa wordt in het Züspa een drie-daagse technische conferentie met de naam 'Innovations in Microelectronic Processing' gehouden. In hotel International in Zürich worden congressen gehouden over Europese Standaards.
Semi verwacht binnenkort een kantoor in Europa te openen. Paul Davis zal daar directeur zijn. Het kantoor zal waarschijnlijk in Zürich of Genève worden geplaatst.

Inl.: Cochrane Communications Ltd., CCL House, 59 Fleet Street, London EC4Y 1JU, Verenigd Koninkrijk, (09) 4413538807.



Ik zit te twijfelen. Of misschien wel te duizelen. Misschien wel omdat ook ik een rekenmachine bezit, naast mijn dierbare lat en de tafels van vermenigvuldiging. Wat is het geval?
Vlak voor de kerst vorig jaar zat ik in een taxi en hoorde op de radio die door de mobilofoon heen speelde de mededeling dat Nederland tien miljard gulden aan kerstmis uitgaf. Vorig jaar dus. In een rekenzuchtige bui ben ik tien miljard door veertien miljoen gaan delen. Dat had ik niet moeten doen. Niet op mijn machine, niet op mijn lat, en ook niet uit het hoofd.
Per hoofd van de bevolking kwam ik op zevenhonderd gulden, hetgeen in mijn standaardgezin neer zou komen op tweeduizend achthonderd gulden. Uit te geven aan Kerstmis. Nog afgezien dat men geld uitgeeft aan eten, drinken en kleren alsmede aan geschenken en niet aan Kerstmis zelf (ik weeg krent en zift mug, jawel) ben ik niet bereid, al was ik er toe in staat, om bijna drie mille op tafel te leggen voor een familiefeestje. Als gemiddelde. Want laat ik ruim rekenen, voor tweehonderd gulden heeft de mens een knappe spar staan, compleet met piek en ballen.
Voor zevenhonderd gulden gaat een modaal gezin nog wel ergens uit eten en voor honderd gulden komen ze een aardig eind in de taxi. Hoeveel hebben we nog? Achtienhonderd gulden. Wat gaan we daarvoor (gemiddeld) doen? Bonbons, kerstkransen, zoete Spaanse en een kratje luxe bier. Een roze walkman en een crossfiets, nog is het niet op. Sigaren!
Een doos van honderd gulden. Bonbons idem. Let wel, we spreken over een gemiddeld gezin met tweeduizend schoon in de maand. Ik twijfel. Reken ik wel goed? Of moet ik gewoon niet naar de radio luisteren?

H.J.J.M. Baut

CD-ROM + CD-I = CD-ROM XA

EINDHOVEN – Philips, Sony en Microsoft zijn overeengekomen om gezamenlijk een standaard voor een uitgebreide versie van CD-ROM te ontwikkelen. Deze standaard, CD-ROM Extended Architecture (CD-ROM XA) genaamd, zal ook audio- en grafische onderdelen uit de CDI-standaard omvatten en zal als brug dienen tussen CD-ROM en CD-I.

De CD-ROM-standaard is oorspronkelijk ontwikkeld door Philips en Sony als een open systeem voor gegevensopslag. Toen daarna nieuwe eisen aan de standaard werden gesteld, heeft een groep, bestaande uit deskundigen uit de computerindustrie, een nieuwe structuur voor bestandsbeheer ontwikkeld, die nu is geaccepteerd als internationale standaard (ISO 9660).

Er is op het ogenblik een grote vraag naar verdere ontwikkeling van standaarden die in overeenstemming zijn met de norm ISO 9660 voor CD-ROM, vooral op het gebied van 'Multi-media'-toepassingen voor PC's. Hierbij is niet alleen vraag naar tekst en data, maar ook naar geluid, grafische informatie en stilstaande en uiteindelijk ook bewegende beelden.

CD-ROM XA zal onder andere worden uitgerust met audio. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de ADPCM-methode (Adaptieve differentiële pulscode modulatie) zoals omschreven in de CD-I standaard.

De gedetailleerde specificaties hiervoor worden binnenkort vrijgegeven. Vervolgens zal de wijze waarop tekst en 'graphics' voor PC's worden vastgelegd, in de standaard worden opgenomen.

Een concept voor de gehele standaard is inmiddels vrijwel gereed. In 1989 zullen de definitieve specificaties worden bekendgemaakt. De functies die CD-ROM XA biedt stemmen overeen met die van CD-I, maar zijn onafhankelijk van het besturingssysteem en de processor van de computer. De schijfjes kunnen worden gebruikt bij elke PC die van afspeelapparatuur is voorzien, maar ook op elke CD-I-speler.

Door de overeenkomst tussen Sony, Philips en Microsoft is overeenstemming bereikt over CD-ROM XA. (foto: Philips)

Soorten CD's

CD – de afkorting van compact disc – kan met veel andere afkortingen worden gecombineerd, zoals CD-I, CD-V, CD-ROM, CD-RTOS.

CD is de gebruikelijke aanduiding voor de muziek-CD, officieel CD Digital Audio genaamd. Het is de oudste, de bekendste en de meest gebruikte CD. Dit produkt is typisch bestemd voor de massamarkt.

Dat geldt ook voor de *CD-V*, de CD-Video, die sinds de afgelopen zomer in Europa commercieel verkrijgbaar is. CD-V biedt een combinatie van digitaal geluid en analoog beeld. De goudkleurige (audio-CD's zijn zilverkleurig) schijven zijn in drie formaten verkrijgbaar: 12, 20 en 30 cm doorsnede met een van de diameter afhankelijke speelduur.

CD-I en CD-ROM zijn vooral bestemd voor professionele gebruikers van (personal) computers.

CD-I staat voor CD-Interactive, is een gezamenlijke ontwikkeling van Philips en Sony. Het systeem maakt interactief gebruik mogelijk van informatie, zoals computerprogramma's en -gegevens, geluid (muziek en spraak), stilstaande beelden, beeldanimatie en 'graphics'. Een CD-I-speler kan worden verbonden met een stereo-installatie of een TV. Als processor wordt een lid van de 6800-serie van Motorola (of een soortgelijke centrale verwerkingseenheid) toegepast. Het besturingssysteem heet CD-RTOS, CD Real-Time Operating System. Voor CD-I bestaat een norm, ISO 9660.

Overeenstemming is nu dus ook bereikt over standaardisatie bij *CD-ROM*, CD Read Only Memory, de in dit artikel beschreven CD-ROM XA. Hierdoor is het systeem onafhankelijk geworden van processoren en besturingssysteem. Het kan zowel bij het Microsoft Disk Operating System (MS-DOS, bestemd voor de Intel 8088, 8086, 80186, 80286 en 80386) als bij CD-RTOS worden gebruikt.

AEG grootaandeelhouder Siliconix

SANTA CLARA – AEG, onderdeel van Daimler Benz, heeft een belang van 39 procent verworven in Siliconix, fabrikant van vermogenshalfgeleiders. Westinghouse Electric, dat 34 procent van de aandelen bezat, heeft dit belang voor circa dertig miljoen dollar aan het Westduitse concern overgedaan.

De overige 5 procent van de aandelen zijn nieuw. Hiervoor heeft AEG tien miljoen dollar betaald. Bovendien heeft het bedrijf de mogelijkheid om zijn belang in de loop van 1989 met nog eens $ 10,5 miljoen uit te breiden. De overeenkomst heeft ook betrekking op gemeenschappelijk onderzoek.

Directeur Richard Lee van Siliconix gaf als commentaar dat de overeenkomst de distributiemogelijkheden van zijn bedrijf wereldwijd vergroot. „Hierdoor krijgen wij een betere toegang tot de automobielindustrie en andere industriële bedrijfstakken. Ook krijgen wij de middelen die de voortzetting van onze produktontwikkeling verzekeren''.

Deze overeenkomst is niet de eerste die het aandeel van het Westduitse bedrijf in de Amerikaanse 'high-tech' industrie vergroot. Slechts enkele maanden geleden werd met Westinghouse een jointventure gevormd op transportgebied. Eerder in 1988 betaalde AEG $ 290 miljoen voor de afdeling industriële automatisering van Gould, die intussen is omgedoopt in Modicon. *(ANA)*

Siliconix, waarin AEG een fors minderheidsbelang heeft verworven, timmert al op een afstand van acht kilometer van Silicon Valley fors aan de weg. (foto: ANA)

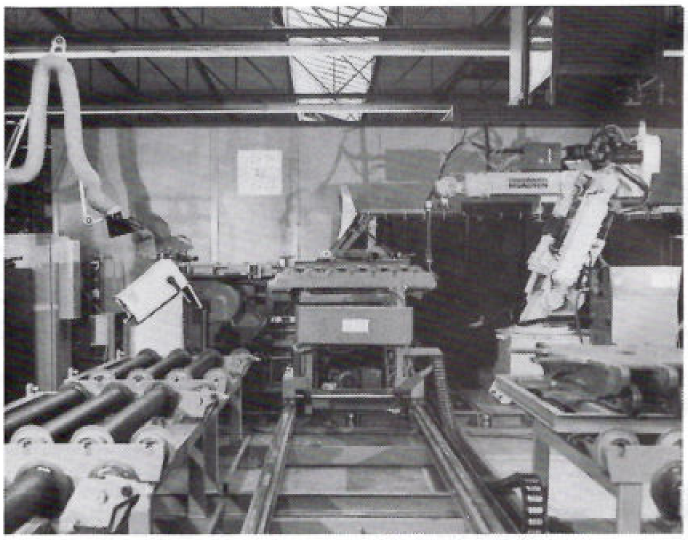
HP koopt Schotse printplaatfabriek

EDINBURGH – In South Queensferry (bij Edinburgh) heeft Hewlett-Packard (HP) een fabriek in gebruik genomen voor de produktie van printplaten. In de fabriek is ongeveer vijftien miljoen gulden geïnvesteerd.

De produktielijn (van 3500 vierkante meter) heeft een stofarme ruimte volgens klasse 1000 van 500 vierkante meter, waarin laserplotters en apparaten voor fotolithografie zijn opgesteld. De fabriek heeft een produktiecapaciteit van 1500 verschillende typen schakelingen, waaronder meervoudige (tot acht lagen), met lijnbreedtes die tot 5 μm kunnen gaan.

Het bedrijf maakt produkten voor alle HP-vestigingen. In de toekomst zal ook voor derden worden gewerkt.

FPA, nodig voor Amerika



Een lasrobot met een flexibel aan- en afvoersysteem. (foto: Hoogovens)

NEW YORK – Om concurrerend te blijven, moeten de Amerikaanse fabrikanten moderniseren en drastisch automatiseren. Flexibele Produktie-Automatisering (FPA) is wellicht de meest fundamentele manier van automatiseren. Flexibele Produktie Automatisering bestaat uit de combinatie van apparaten en programma's die componenten fabriceren of assembleren. Deze systemen zijn zodanig ontworpen dat ze kwaliteitsprodukten leveren tegen aanvaardbare kosten en dat ze snel inspelen op gewijzigde omstandigheden.

Het 215 pagina's tellende rapport van Frost & Sullivan 'The market for flexible manufacturing systems', gaat in op de huidige en toekomstige markt voor FPA-systemen. FPA combineert apparatuur als machinale gereedschappen, transportsysteem en robots en coördineert deze met een computer.
Het transportsysteem verdeelt het werk over de werkstations in een volgorde die door de produktievoorwaarden wordt bepaald. De totale markt voor flexibele produktieautomatiseringsapparatuur bedroeg in 1987 870 miljoen dollar en volgens het rapport zal deze in 1992 2,9 miljard bedragen. In 1987 was 84% van de markt geconcentreerd in de sectoren transport, elektronica/elektro, machines, ruimtevaart en defensie.
De afhankelijkheid van deze takken van industrie zal afnemen als flexibele produktie-automatisering zijn intrede doet in de metaalverwerkende industrie. Volgens Frost & Sullivan zal het aantal toepassingen groeien met 43% per jaar. Fabricagetoepassingen vormen het grootste marktsegment van FPA. Als de omzet in flexibele fabricage-eenheden wordt meegerekend, was de omzet in dit marktsegment in 1987 ongeveer 480 miljard dollar.
Frost & Sullivan verwacht dat in 1992 deze markt 1,9 miljard dollar groot zal zijn. De markt voor flexibele fabricage-eenheden neemt het grootste deel van deze stijging voor zijn rekening; deze stijgt van 280 miljoen dollar in 1987 naar 1,4 miljard in 1992.

De rest van FPA bestaat uit flexibele assemblagesystemen. Van deze systemen wordt 75% toegepast in de elektronica en de transportindustrie. Deze takken van industrie maken gebruik van een enorme scala aan assemblageprocessen. Dit verklaart waarom er geen dominante leverancier van flexibele assemblagesystemen is. Frost & Sullivan voorspelt dat deze markt zal groeien van 390 miljoen dollar in 1987 naar 999 miljoen in 1992. De concurrentie vanuit Japan in significant, zij beheersen 23,5% van de markt voor FPA en uit het aantal Japans-Amerikaanse samenwerkingsverbanden blijkt dat ze op langere termijn dit marktaandeel willen uitbreiden.
Het rapport behandelt tendensen die zullen bijdragen aan de groei van flexibele produktiesystemen. Enkele van deze tendensen zijn een groeiend begrip van FPA en produktie-strategieën in het algemeen, de eis dat het ontwerp en de verscheidenheid snel moet kunnen worden veranderd en de wens om tegen redelijke kosten de produktiecapaciteit te kunnen opvoeren.

Flexibele produktie-automatisering zal in de toekomst worden gezien als een goedkopere en meer efficiënte manier van fabriceren. De tendens om kapitaal te investeren in sterk en de produkten en technieken voor FPA zijn nu voorhanden.
Het rapport bespreekt de technologie van FPA, toepassingen voor eindgebruikers en geeft een profiel van 16 belangrijke leveranciers.
Het rapport 'The market for flexible manufacturing systems' kost ongeveer f7700,-.

Inl.: Frost & Sullivan, Sullivan House, 4 Grosvenor Gardens, London SW1W 0DH, Verenigd Koninkrijk (09) 4017303438.

Robotics Award

SIDNEY – Tijdens het negentiende Internationale Symposium over Industriële Robots (ISIR) in de ASEA Robotics Award uitgereikt aan Stig Sandström, directeur en hoofd van de afdeling Onderzoek en Ontwikkeling van de Zweedse onderneming Best Matic.

Stig Sandström kreeg de prijs, aldus de jury, ,,Voor de, onder zijn leiding, bereikte bijzondere voortgang in het ontwikkelen, verfijnen een aanpassen van industriële robottoepassingen waarbij vloeistofsnijtechnieken worden toegepast. Voor zijn ontwerpen van flexibele totaaloplossingen voor het snijden van non-metallic produkten met toepassing van een techniek die nu internationaal geaccepteerd is en toepgepast wordt door verscheidene fabrikanten. Ontwerpen, die gebaseerd zijn op een grondige kennis van industriële robots. Voor zijn gave om produktiviteit, betrouwbaarheid en bedieningsveiligheid te combineren in het ontwerp van een economisch, zeer nauwkeurig werkend turnkey werkstation voor mensonvriendelijke industriële ruimten, waarmee hij de veelzijdigheid en geschiktheid van robots onderstreept''.

De prijs bestaat uit een vergulde robot, een medaillon en een geldbedrag van duizend dollar en werd uitgereikt door Björn Werchbrodt van ABB Robotics en Joseph Engelberger van Transitions Research.
Vanaf volgend jaar zal de prijs de Golden Robot Award heten. Nominatieformulieren voor 1989 kunnen worden aangevraagd bij het Golden Robot Award-secretariaat, ABB Robotics AB, S-721 68 Västeras Zweden.

ZAKENNIEUWS

● De Installatie- en Service-divisie van **Alcatel Nederland** is verzelfstandigd. De nieuw opgerichte onderneming, **B-catel BV Communication Technology,** blijft de installatie- en serviceverplichtingen van Alcatel uitvoeren. F.L.M. Bezemer is algemeen directeur van de nieuwe onderneming.
Inl.: B-catel Communication Technology, postbus 1250, 3800 BG Amersfoort (033) 672626.

● **NV Brabant,** de participatiemaatschappij van NV Amev en **Amev Levensverzekering** hebben te zamen met de directie en enkele institutionele beleggers een substantieel minderheidspakket aandelen verworven in het automatiseringsbedrijf **Topdata Holding** te Nieuwegein. Topdata is leverancier van op elkaar aansluitende automatiseringsdiensten, aangevuld met specialismen op het terrein van consultatie, opleiding en gebruikersbegeleiding.
Inl.: Amev, postbus 2072, 3500 HB Utrecht (030) 573082.

● **Racal-Milgo**, leverancier van netwerkcommunicatie, heeft 'een landelijk 2Mb backbone-netwerk opgeleverd bij de Nederlandse **PTT.** Het contract vertegenwoordigt een waarde van meer dan 5 miljoen gulden. Het netwerk wordt gebruikt voor interne PTT communicatie.
Tevens heeft het bedrijf haar capaciteiten op het gebied van netwerkcommunicatie uitgebreid door toevoeging van twee databeveiligingsbedrijven, **Racal Guardata** en **Racal Transcom** aan de Racal Data Group Europe Ltd. De produkten van deze nieuwe bedrijven zullen worden ondergebracht bij Racal-Milgo te Delft en Brussel.
Inl.: Racal-Milgo, Poortweg 8, 2612 PA Delft (015) 698282.

● **Dirksen opleidingen** is opnieuw erkend door het ministerie van Onderwijs en Wetenschappen. Ter bescherming van de consument en om de kwaliteit van het buitenschools onderwijs te beschermen is in 1987 de Wet op de erkende onderwijsinstellingen (Weo) in werking getreden. Deze wet betreft naast het schriftelijk onderwijs nu ook het mondeling onderwijs van particuliere opleidingsinstituten.
Inl.: Dirksen opleidingen, Parkstraat 25, 6828 JC Arnhem (085) 544911.

● **Teser Holland** heeft de wereldwijde marketing-en verkooprechten verworven van het computerprogramma Flowpro. Het programma is interactief werkend en volledig menugestuurd.
Inl.: Teser Holland, postbus 1155, 3300 BD Dordrecht (078) 312688.

● **Intechmij** heeft de vertegenwoordiging gekregen voor de Be-

Vlakke beeldschermen veroveren de wereldmarkt

SAN JOSE – De kathodestraalbuis heeft zijn dominerende positie als beeldscherm tot op heden kunnen handhaven. Alle pogingen om andersoortige schermen tot een commercieel succes te maken zijn gestrand. De onderzoekers geven echter niet op. Zij verwachten dat het 'actieve matrix'-scherm een wapen is waarmee een aanval op de KSB kan worden ingezet.

Het 'actieve matrix'-systeem staat nog in de kinderschoenen, „maar het heeft de toekomst", zegt Joseph Castellano, directeur van de onderzoekersonderneming Stanford Resources. „Andere vlakke schermen bieden gewoon geen vergelijkbare prestaties".
Nog optimistischer is William Chandler, een vennoot in een investeringsfonds uit San Francisco: „Met dit beeldscherm zullen op den duur TV's met een hoge resolutie worden gemaakt die je aan de muur kan hangen".
Volgens Lee Watkins, technicus bij Grid, een maker van schootcomputers, zal het 'actieve matrix'-scherm, als het goed genoeg is, ervoor zorgen dat elke PC als schootcomputer wordt uitgevoerd.
Hoe het ook zij, enkele bekende Japanse fabrikanten, waaronder Sharp, Seiko, NEC en Hitachi, besteden naar schatting zo'n honderd miljoen dollar per jaar aan de ontwikkeling van dit schermtype. Ook een handvol Amerikaanse bedrijven houdt zich ermee bezig, onder andere Alphasil en General Electric.

DUUR
Ondanks alle optimisme, moet het 'actieve matrix'-scherm nog een niet onbelangrijke horde nemen: de kosten. 'Actieve matrix'-schermen zijn duur. Castellano schat dat een scherm met een beelddiagonaal van vijf inch zeker zeshonderd dollar kost, vijf keer zoveel als een kleuren-KSB.
Het valt echter te verwachten dat de prijzen zullen dalen. De kosten van de onderdelen zijn namelijk niet zo hoog.
Verder kampt het 'actieve matrix-scherm nog met de kleine beelddiagonaal van goed 12 cm. Een deskundige stelt echter dat dit probleem van voorbijgaande aard is en dat binnen enkele jaren een diagonaal van 30 cm kan worden gehaald.

APPLE
Naar het zich laat aanzien zal Apple als eerste Amerikaanse onderneming in 1989 een schootcomputer met een 'actieve matrix-scherm introduceren. Deze computer zou een belangrijke rol gaan spelen in de marktstrategie van het bedrijf.
De Japanse leveranciers zijn inmiddels bezig dit schermtype te verbeteren. Vorig jaar zomer toonden vele van hen schermen tijdens een conferentie van de Society of Information Displays in Anaheim (Californië). Hitachi heeft een draagbare KTV op de markt gebracht met een 'actieve matrix'-scherm.

OVERHAND
Het lijkt voor de hand te liggen dat de Japanse industrie op dit terrein weer de overhand krijgt. De VS hebben nog maar weinig bedrijven die zich met de produktie van beeldschermen bezighouden, en werken meestal alleen voor het Pentagon, dat niet naar de kosten kijkt.

Er moet hierbij worden bedacht dat het om grote omzetten gaat. Voor vlakke beeldschermen voorspelt men voor 1993 in de VS een markt

van bijna anderhalf miljard dollar. Deskundigen, zoals Castellano, verwachten dat de VS qua technische kennis hun voorsprong zullen vasthouden. Zo verkoopt Alphasil zwart/wit-schermen aan bedrijven in de defensie-industrie en kan desgewenst ook kleurenschermen leveren. De paar Japanse bedrijven die momenteel 'actieve matrix'-schermen kunnen leveren, bieden uitsluitend zwart/wit-modellen aan. Dit heeft bij de Amerikaanse industrie hoopvolle verwachtingen gewekt. „We liggen jaren op de Japanners voor", aldus directeur Richard Flack van Alphasil. „Deze technologie is net zo belangrijk als die van de microprocessor". Anderen vrezen dat deze hoop vals zal blijken. „Dit scherm biedt ons fantastische kansen", zegt Castellano, „maar of we ze zullen grijpen? Ik denk van niet. Alphasil en soortgelijke bedrijven missen daarvoor de produktiecapaciteit en het geld. Je wordt er droevig van, want die lui hebben innovatieve invallen waar zelfs de Japanners versteld van staan".

GEPRIKKELD
Investeerders lijken Castellano gelijk te geven. Tot nog toe heeft niemand Alphasil aan een belangrijk bedrag aan risicodragend kapitaal kunnen helpen. Dat geld is hard nodig om de produktiecapaciteit te verhogen. Men kan momenteel slechts tweeduizend beeldschermen per maand maken. Alleen het fonds van Chandler heeft geld in de onderneming gestoken.
Hoewel veel deskundigen het erover eens zijn, dat het 'actieve matrix'-scherm een voor de toekomst belangrijk produkt is, zouden de Amerikaanse investeerders hun geld niet willen riskeren op markten die de Japanse ondernemingen in handen willen krijgen. Daarom is voor de bedrijven die zulke produkten maken, de toegang tot de consumentenmarkt gesloten. „Alphasil heeft geen keus. Als ze met hun kennis de massamarkt opgaan, worden ze er weer afgeschopt door de Japanners", zegt John Maio van Honeywell. Deze onderneming is voor twintig procent eigenaar van Alphasil en heeft de verkooprechten voor de hele wereld voor de produkten voor militaire toepassingen van Alphasil.
Flack reageert geprikkeld als hem wordt gezegd dat de Japanners hem van de markt zullen schoppen. „Ze zijn er uitstekend in geslaagd iedereen bang te maken", zegt hij. „En het resultaat is dat voor Amerikaanse ondernemers elke kans is verkeken om nog de benodigde gelden voor de ontwikkeling van deze technologie los te krijgen".

Paul Zachary (ANA)

nelux van de Amerikaanse firma **MDB Inc.** MDB is leverancier van schokbestendige en verwisselbare winchester disk-systemen in zogenaamde „cannisters". De uitneembare cannister biedt de gebruiker de mogelijkheid om ook onder „ruwe omstandigheden" zoals bijvoorbeeld in een vliegtuig gegevens weg te schrijven naar een disk drive.
Inl.: Intechmij, postbus 187, 1110 AD Diemen (020) 5696611.

● **Tenma Ltd.** (Groot-Brittannië) gaat in Schotland een fabriek oprichten voor het spuitgieten van plastic en het maken van gereedschap, hoofdzakelijk gericht op de elektronica-industrie. Met de investering gaat een bedrag gemoeid van 10 miljoen Ecu.

● **Idemax** heeft de vertegenwoordiging verworven voor de Benelux van **Logical Devices Inc.** (VS). Het leveringsprogramma van Logical Devices bestaat uit een reeks programmeerapparaten voor programmeerbare componenten.
Inl.: Idemax, Dorpsstraat 74, 3732 HK De Bilt (030) 202924.

● **Hewlett-Packard Company** (HP) en **Advanced Micro Devices Inc.** (AMD) hebben een overeenkomst gesloten om ontwikkelgereedschappen te produceren voor de 32-bit Risc-microprocessor Am29000 van AMD. Volgens de overeenkomst zal HP een real-time emulator in de familie microprocessor-ontwikkelgereedschappen HP64000 ontwerpen en op de markt brengen. AMD ondersteunt daarbij de geïntegreerde software-ontwikkelgereedschappen, geheel compatibel met zowel de HP als de AMD ontwikkelsystemen.

● **Intra Electronics** heeft de distributierechten voor Nederland verworven van **Miniscribe** magnetische mediaprodukten. Miniscribe produceert winchester drives in 3,5" en 5,25" afmetingen, in diverse interface-technieken (SCSI, ESDI en ST506) en capaciteiten variërend van 20...780 Mb.
Inl.: Intra Electronics, Gulburg 33, 5674 TE Neunen (040) 836455.

● **Relational Technology International** heeft onlangs een eigen vestiging in Brussel geopend. Deze vestiging is belast met de verkoop, marketing en ondersteuning van Ingres softwareprodukten op de Belgische en Luxemburgse markt.
Inl.: Relational Technology International, Hoogoorddreef 60, 1101 BE Amsterdam (020) 5659111.

● **Victor Technologies** heeft bekendgemaakt dat haar Zweedse moedermaatschappij **Datatronics AB** zich gaat aansluiten bij de PC-industriestandaard EISA (Extended Industry Standard Architecture). EISA is een 32-bit databusstandaard, die compatibel is met de 16-bit bus van microcomputers die reeds wereldwijd in gebruik zijn.
Inl.: Victor Technologies, Ginnekenweg 143a, 4818 JD Breda (076) 224525.

● **Thijssen Automatisering**

PERSONALIA

Bolesian Systems Europe te Helmond heeft prof.dr. J. BREUKER, hoogleraar informatica aan de Universiteit van Amsterdam, aangetrokken als technisch wetenschappelijk adviseur.

J. Breuker.

Quality Equipment te Gouda heeft W. VAN ZON benoemd tot algemeen directeur. Hij volgt in deze functie D.S. Tigchelaar op.

W. van Zon.

Voor de onlangs geopende vestigig van **Olivetti** in Almere is mevrouw I. DE WEERD-WALDKÖTTER benoemd tot directeur.

Ir. R. HOLKEMA is in dienst getreden bij **Verdonck, Klooster & Associates** te Zoetermeer. Voorheen was hij werkzaam bij Deerns Raadgevende Ingenieurs.

R. Holkema.

P.F. BOSMAN heeft zijn functie als directeur van **Granada Holding** en haar werkmaatschappijen Granada Vastgoed, Granada Workshop en A. de Granada neergelegd. De nieuwe organisatiestructuur is als volgt: F.P. Gilles (algemeen directeur), R.L.O. du Chatenier (controller), J. Scheffer (divisie repro-apparatuur en -materiaal, klein offsetapparatuur en snijmachines), R. Romein (divisie groot grafische apparatuur) en C.G. Gelderblom (divisie computer design-apparatuur).

ICL Nederland te Amsterdam heeft M.L.P. QUARLES benoemd tot marketing directeur. Hij zal verantwoordelijk zijn voor alle centrale marketingactiviteiten van de onderneming.

E.B.H. SIEBUM is bij **Victor Technologies** te Breda in dienst getreden als dealermanager voor Noord-Nederland.

E.B.H. Siebum.

Ir. J.A. ZWAAN is benoemd tot adjunct-directeur van **CMG Informatietechniek** te Amstelveen. Hij is verantwoordelijk voor de industriële automatisering.

Positronika Nederland heeft P.J.H. SPEECKAERT benoemd tot purchasing manager. Hij zal verantwoordelijk zijn voor de totale inkoop.

VERHUIZINGEN

Verdonck, Klooster & Associates is verhuisd naar Westwaarts 56, 2722 AC Zoetermeer (079) 522225, fax (079) 522481. Het correspondentie-adres luidt postbus 7360, 2701 AJ Zoetermeer.

Arcade O.Harris, bureau voor CAD-toepassingen, is verhuisd naar een nieuw pand aan de Houttuinlaan 12a te Woerden (03480) 17590.

SAP Nederland is verhuisd naar een nieuw pand aan de Bruistensingel 460, 5232 AG 's-Hertogenbosch (073) 418155, fax (073) 419130.

Comshare (België) is verhuisd naar de Leuvensesteenweg 392b, 1940 St. Stevens Woluwe, België (09 3227251644, fax (09) 3227253032.

Het telefoon- en faxnummer van **Sydec** is gewijzigd in respectievelijk (03463) 57211, (03463) 53964.

Business Solutions International (BSI) is verhuisd naar Standaardruiter 13, 3905 PT Veenendaal (08385) 64777, fax (08385) 26450, telex 37222. Het correspondentie-adres luidt postbus 620, 3900 AP Veenendaal.

Emulex Ltd. heeft haar Europees hoofdkantoor verhuisd naar Wokingham. Het nieuwe adres luidt Mulberry Business Park, Fishponds Road, Wokingham, Berkshire RG11 2QY, Groot-Brittannië (09) 44 734772929, fax (09) 44 734773237, telex 849781.

Contacthoek

ELEKTRONICA biedt bedrijven de mogelijkheid met elkaar in contact te komen door middel van de rubriek 'Contacthoek'. Naast eventuele binnenlandse aanmeldingen selecteert de redactie aanvragen uit het buitenland, die zij van bedrijven zelf of via de ministeries van Economische Zaken, ambassades en andere instellingen ontvangt. Voor deze oproepen geldt als criterium dat er een daadwerkelijke handelsovereenkomst moet worden aangeboden.
ELEKTRONICA neemt geen verantwoording voor de juistheid van de technische gegevens, noch acht het zich verplicht bestaande overeenkomsten tussen fabrikanten en vertegenwoordigingen te annonceren.

AFE Automation (automatiseringsbedrijf) in Groot-Brittannië zoekt een vertegenwoordiging in Nederland.
Inl.: AFE Automation Ltd., 62 Anchorage Road, Sutton Coldfield, West Midlands, B74 4PG Groot-Brittannië (09) 44213550077, tx: 339938, fax (09) 44213542337.

TOR Systems (automatiseringsbedrijf) in Groot-Brittannië zoekt een vertegenwoordiging in Nederland.
Inl.: TOR Systems Ltd., 86 Boughy Road, Stoke-on-Trent, ST4 2DQ Groot-Brittannië (09) 44782744755, fax (09) 44782744153.

Brits automatiseringsbedrijf zoekt een vertegenwoordiging in Nederland.
Inl.: Format Products for Computers Ltd., Goods Wharf, Goods Road, Belper, Derbyshire, DE5 1UU Groot-Brittannië (09) 44773820011, telex 377532, fax (09) 44773820206.

Amerikaans bedrijf zoekt distributeurs in Nederland. Het bedrijf is leverancier van objectgeoriënteerd 3D-CAD-systeem dat gebruik maakt van AI-technieken voor het modelleren en begeleiden van de ontwerpprojecten.
Inl.: Wisdom Systems, Mr. M.I. Meerbaum, 100 North Main Street, Chagrin Falls, OH 44022, VS (09) 12162472705.

heeft een overeenkomst gesloten met **Nucleus Software Systems Ltd.** voor de distributie van de multi-user Scada-software Dexterity. Nucleus maakt deel uit van het Britse concern Dexion en houdt zich bezig met de ontwikkeling van programmatuur voor industriële toepassingen. Scada is een sofwarepakket waarmee produktieprocessen via beeldschermen kunnen worden bewaakt en bestuurd.
Inl.: Thijssen Automatisering, postbus 17, 6960 AA Eerbeek (08338) 59035.

● **Quality Equipment** heeft een contract getekend met het Engelse bedrijf **Ampy Automation Digilog Ltd,** ontwikkelaar en producent van kaartbetaalsystemen. De overeenkomst houdt in dat Quality Equipment in de Benelux alle produkten van Ampy Automation gaat voeren.
Inl.: Quality Equipment Benelux, Stavorenweg 4, 2803 PT Gouda (01820) 70137.

● De **Open Software Foundation** (OSF) heeft vier nieuwe leden bekendgemaakt. De nieuwe leden zijn: de Koninklijke Nederlandse Shell Groep, het National Institute for Higher Education (Limerick, Ierland), Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Electriciens de Grenoble (ENSIEG) en Canon Inc.
Inl.: OSF, Avenue Louise 475, 1050 Brussel, België.

Samenwerking AEG en GPT

AMSTERDAM – AEG Nederland en GEC Plessey Telecommunications (GPT) tekenden onlangs een samenwerkingsovereenkomst voor de exclusieve vertegenwoordiging in Nederland door AEG van alle GPT produkten, met uitzondering van enkele, zoals de ISDX bedrijfscentrales en System X openbare telefooncentrales.

Binnen GPT zijn drie divisies te onderscheiden: Business Systems, Network Systems en Telecommunications Systems.
GPT (GEC Plessey Telecommunications Ltd.) is een dochteronderneming van de Britse General Electric Company en het vanouds in de radio-, elektronica-en communicatiewereld beroemde, eveneens Britse Plessey. GPT boekte over 1987 een omzet van ruim f 4 miljard, waarmee het bedrijf een hoge plaats inneemt op de lijst van de grootste telecommunicatiebedrijven in de wereld. Er werken ca. 24000 mensen.

Inl.: AEG, Afd. Telecommunicatie, postbus 1816, 1000 BV Amsterdam (020) 5105469.

Bijeenkomst SIA en EECA

SANTA CLARA – Om de internationale samenwerking in de halfgeleiderindustrie te bevorderen hebben de Amerikaanse Semiconductor Industry Association (SIA) en de European Electronics Components Association (EECA) in het afgelopen najaar een eerste gezamenlijke vergadering belegd in het Californische Santa Clara. Deze verenigingen vertegenwoordigen de industrie uit twee van de drie belangrijkste marktgebieden ter wereld.

Na de bijeenkomst werd een verklaring uitgegeven waaruit blijkt dat beide verenigingen het eens zijn geworden over een aantal uitgangspunten die naar hun mening moeten gelden voor de mondiale handelspolitiek met betrekking tot 'high-tech' produkten. Er is een principiële keuze gemaakt voor een gelijkwaardige en eerlijke toegang tot alle marktgebieden. Hoewel Japan niet wordt genoemd, is het duidelijk dat wordt gedoeld op de problemen die de Europese en Amerikaanse fabrikanten de afgelopen jaren hebben ondervonden door zowel dumping door hun concurrenten uit dat land als met de toegang tot de Japanse markt.

„Op wereldschaal gezien, bestaat een grote mate van onderlinge afhankelijkheid tussen de elektronicaproducenten„, wordt in de verklaring gesteld. „De bedrijfstak als geheel kan uitsluitend gezond blijven als alle segmenten toegang hebben tot onder elkaar concurrerende afnemers en leveranciers.

De onderlinge afhankelijkheid is gunstig voor de handel op wereldschaal, mits geen enkele onmisbare schakel wordt verzwakt door oneerlijke beïnvloeding".

Beide verenigingen zijn het erover eens dat de houding op het niveau van bedrijven en van landen moet zijn gebaseerd op eerlijke handelspolitiek en in overeenstemming moet zijn met de internationaal aanvaarde maatregelen tegen dumping en kartelvorming. Verder heeft men besloten dat conflicten moeten worden opgelost in besprekingen tussen bedrijven of landen. Ook in de toekomst zullen regelmatig gezamenlijke bijeenkomsten worden georganiseerd door de SIA en EECA. Deze zijn bestemd om onderlinge wrijvingen uit de wereld te helpen en te voorkomen dat oneerlijke handelspraktijken een kans krijgen. *(ANA)*

Agenda

Januari

23...26 Bahrein
Mecom
Inl.: Overseas Exhibition Services Ltd., 11 Manchester Square, Londen W1M 5AB, Groot-Brittannië (09) 4414875831, tx: 24591.

24 Ede
Symposium en trade show „VCTN cleanroom technology"
Inl.: Ketel Consulting Agents (03410) 22424.

26...28 Brussel
Data
Inl.: Advice and Meeting Management, Troonstraat 215, 1050 Brussel, België (09) 3226476060.

31...3/2 Hamburg
Online
Inl.: Online, Postfach 100866, 5620 Velbert 1, BRD (09) 49205123071, tx: 8597500.

Februari

2...4 Dallas
Commtex
Inl.: Icia, 3150 Spring Street, Fairfax, VA 22031, VS (09) 17032737200.

6...7 Amsterdam
Seminar „Design to life cycle cost"
Inl.: Sal DTLCC Seminar, Victoria House, Suite M9, Southampton Row, Londen WC1B 4EF, Groot-Brittannië (09) 4412424045, tx: 8953745.

7 Middlesex
Electromagnetic Compatibility
Inl.: ERA Technology, Cleeve Road, Leatherhead, Surrey KT22 7SA, Groot-Brittannië (09) 44372374151, tx: 264045.

14...17 Parijs
Personal computer forum
Inl.: Nederlands-Franse Kamer van Koophandel (070) 820551, tx: 32259.

18...22 Frankfurt
Frankfurter Messe
Inl.: Messe Frankfurt, Postfach 970126, 6000 Frankfurt 97, BRD (09) 496975750, tx: 411558.

20...23 Genua
AMS Europe
Advanced Manufacturing Systems
Inl.: Fiera Int. di Genova, P.le J.F. Kennedy 1, 16129 Genua, Italië (09) 391053911, tx: 271424.

20...25 Singapore
Asia telecom
Inl.: Secretariat Asia telecom, 31 Exeter Road 26-00, Comcentre, 0923 Singapore (09) 657303283, tx: 34006.

21...23 Utrecht
Supercomputing Europe
Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs (030) 955911, tx: 47132.

21...24 Birmingham
Which computer? show
Inl.: Cahners Exhibitions, Chatsworth House, 59 London Road, Twickenham TW1 3SZ, Groot-Brittannië (09) 4418915051, tx: 936028.

23...26 Londen
Kabel- en satelliettentoonstelling
Inl.: Mountbuild, 11 Manchester Square, Londen W1M 5AB, Groot-Brittannië (09) 4414861951, tx: 24591.

28...3/3 Utrecht
Holland Telecom
Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs (030) 955911, tx: 47132.

Maart

7...9 Zürich
Electromagnetic compatibility
Inl.: B. Szentkuti, c/o Swiss PTT, VD 24, Research & Development EMC-Group, 3000 Bern 29, Zwitserland.

7...9 Zürich
Semicon Europa
Inl.: Semi, CCL House, 59 Fleet Street, Londen EC4Y 1JU, Groot-Brittannië (09) 4413538807, tx: 25573.

8...15 Hannover
Hannover Messe-CeBit
Inl.: Deutsche Messe, Messegelände, 3000 Hannover 82, BRD (09) 49511891, tx: 922728.

12...18 Leipzig
Leipziger Frühjahrsmesse
Inl.: Leipziger Messeamt, Postfach 720, 7010 Leipzig, DDR (09) 374171810, tx: 512294.

14...16 Birmingham
Internepcon
Inl.: Cahners Exhibitions, Chatsworth House, 59 London Road, Twickenham TW1 3SZ, Groot-Brittannië (09) 4418915051, tx: 936028.

30...1/4 Seoul
Internepcon/Semiconductor Korea
Inl.: Cahners Exhibition, Suite 1507, Shun Tak Centre, 200 Connaught Road, Hong Kong (09) 8525465466, tx: 62270.

April

5...12 Hannover
Hannover Messe-Industrie
Inl.: Deutsche Messe, Messegelände, 3000 Hannover 82, BRD (09) 49511891, tx: 922728.

10...13 Chicago
Comdex spring
Inl.: The Interface Group, Stromarkt 13, 1012 SW Amsterdam (020) 267285, tx: 12358.

11...14 Budapest
Mipel
Inl.: Hungexpo Budapest, Postfach 44, 1441 Budapest, Hongarije (09) 361573555, tx: 224684.

17...22 Parijs
Sicob
Inl.: Sicob, 6 Place de Valois, 75001 Parijs, Frankrijk (09) 33142615242, tx: 212597.

18...21 Amsterdam
Fiarex
Inl.: RAI (020) 5491212, tx: 12443.

19...22 Utrecht
PCM Show
Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs (030) 955911, tx: 47132.

24...1/5 Gent
Flanders technology international
Inl.: Flanders Expo, Derbystraat 9, 9820 Gent, België (09) 3291409211, tx: 12812.

Mei

8...12 Hamburg
CompEuro
Inl.: Prof. H. Reiner, SEL Research Center ZT/FZB, P.O. Box 400749, 7000 Stuttgart 40, BRD.

8...12 Zürich
Logic
Inl.: Franz Schnyder, c/o Expopartner, Hohlstrasse 612, 8048 Zürich, Zwitserland (09) 411625772, tx: 823598.

9...11 Amsterdam
Industriële automatisering
Inl.: RAI (020) 5491212, tx: 12443.

23...25 Utrecht
Europe Software 1989
Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs (030) 955911, tx: 47132.

23...27 Brussel
Eurotronic
Inl.: Internationale Jaarbeurs van Brussel, Belgiëplein, 1020 Brussel, België (09) 3224784860, tx: 23643.

23...27 Parijs
T Int. telecommunicatietentoonstelling voor industrie, handel en wetenschap
Inl.: Nederlands-Franse Kamer van Koophandel (070) 820551, tx: 32259.

25...29 Milaan
Intel
Inl.: Ass. Intel, Via A. Algardi 2, 20148 Milaan, Italië (09) 3923264282, tx: 321616.

25...30 Shanghai
China Instrumex
Inl.: SHK Int. Services Ltd., 22/F, 151 Gloucester Road, Hong Kong (09) 85258326106, tx: 89587.

Juni

5...9 München
Laser
Inl.: Münchener Messe- und Ausstellungsgesellschaft, Postfach 121009, 8000 München 12, BRD (09) 498951070, tx: 5212086.

6...9 Stuttgart
CAT
Inl.: Stuttgarter Messe- und Kongressgesellschaft, Postfach 990, 7000 Stuttgart 1, BRD (09) 4971125890, tx: 722584.

6...9 Essen
Kommtech
Inl.: Online, Postfach 100866, 5620 Velbert 1, BRD (09) 49205123071, tx: 8597500.

20...22 Nürnberg
Surface mounted technologies Asic application specific technologies
Inl.: Mesago, Rotebühlstrasse 83, 7000 Stuttgart, BRD (09) 49711618075.

21...23 Frankfurt
Power Supply
Inl.: Messe Frankfurt, Postfach 970126, 6000 Frankfurt 97, BRD (09) 496975750, tx: 411558.

Augustus

25...3/9 Berlijn
Int. Funkausstellung Berlin met mediaforum en int. congres
Inl.: c/o AMK Berlin Ausstellungs-Messe-Kongress, Messedamm 22, 1000 Berlijn 19, BRD (09) 493030380, tx: 182908.

Agenda 1989

September

3...9 Leipzig
Leipziger Herbstmesse
Inl.: Leipziger Messeamt, Postfach 720, 7010 Leipzig, DDR (09) 374171810, tx: 512294.

4...8 Keulen
Euromicro
Inl.: Mevr. C. Snippe-Marlisa (053) 338799, tx: 44200.

5...8 Maastricht
Europe identification
Inl.: MECC (043) 838300, tx: 56682.

5...9 Basel
Ineltec
Inl.: Schweitzer Mustermesse, Postfach 4021 Basel, Zwitserland (09) 41616862020, tx: 962685.

20...27 Brussel
Bureau
Inl.: Belgische Kamer voor Kantoormachines, Marcel Thirylaan 24, bus 1, 1200 Brussel, België (09) 3227627183.

26...29 Wenen
IE
Inl.: Arge, Mariahilferstrasse 2, 1070 Wenen, Oostenrijk (09) 43222938517, tx: 116018.

28...3/10 Parijs
Productique
Inl.: Sepic, 17 Rue d'Uzès, 75002 Parijs, Frankrijk (09) 33140391515, tx: 217477.

28...6/10 Amsterdam
Efficiency Beurs
Inl.: RAI (020) 5491212, tx: 12443.

Oktober

9...14 Düsseldorf
Interkama
Inl.: Düsseldorfer Messegesellschaft mbH Nowea, Postfach 320203, 4000 Düsseldorf 30, BRD (09) 492114560-01, tx: 8584853.

10...12 Brighton
Internepcon
Inl.: Cahners Exhibitions, Chatsworth House, 59 London Road, Twickenham TW1 3SZ, Groot-Brittannië (09) 4418915051, tx: 936028.

16...20 München
Systems
Inl.: Münchener Messe- und Ausstellungsgesellschaft, Postfach 121009, 8000 München 12, BRD (09) 498951070, tx: 5212086.

24...26 Londen
Sensors & systems
Inl.: Trident Int. Exhibitions, 21 Plymouth Road, Tavistock, Devon PL19 8AU, Groot-Brittannië (09) 448224671, tx: 45412.

25...28 Dortmund
Elektrotechniek
Inl.: Fachverband Elektrotechnische Handwerke NRW, Hannöverschestrasse 22, 4600 Dortmund, BRD (09) 492311204521.

November

7...11 München
Productronica
Inl.: Münchener Messe- und Ausstellungsgesellschaft, Postfach 121009, 8000 München 12, BRD (09) 498951070, tx: 5212086.

12...16 Seoul
Korinstrument
Inl.: SHK Int. Services Ltd., 22/F, 151 Gloucester Road, Hong Kong (09) 85258326100, tx: 89587.

13...17 Utrecht
Elektrotechniek
Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs (030) 955911, tx: 47132.

13...17 Las Vegas
Comdex fall
Inl.: The Interface Group, Stromarkt 13, 1012 SW Amsterdam (020) 267285, tx: 12358.

14...17 Göteborg
Elfack
Inl.: Svenska Mässan Stiftelse, Box 5222, 40224 Göteborg, Zweden (09) 4631200000, tx: 20600.

22...24 Kortrijk
CAD/CAM
Inl.: De Hallen, Doorniksesteenweg 216, 8500 Kortrijk, België (09) 3256215551, tx: 86238.

24...25 Utrecht
Micro Computerdagen
Inl.: Koninklijke Nederlandse Jaarbeurs (030) 955911, tx: 47132.

December

2...10 Brussel
Eureka
Inl.: Internationale Jaarbeurs van Brussel, Belgiëplein, 1020 Brussel, België (09) 3224784860, tx: 23643.

Nieuwe dimensies in moderne techniek

Wereldmarkt elektronika en elektrotechniek

In Hannover tonen ca. 1.600 exposanten uit 30 landen een uniek spectrum aan produkten, systemen en technieken uit de elektronika en de elektrotechniek. Geen enkele andere beurs biedt U zoveel innovatieve oplossingen. Belangrijke noviteiten en ontwikkelingen worden in hun onderlinge samenhang getoond.

elektrische automatiseringstechniek; meet-, test-, besturings- en regeltechniek, c-technieken • elektrische energietechniek • elektrische bedrijfs- en gebouwentechniek • produktietechniek voor de elektronika en de elektrotechniek • wereldlichtshow • verlichting en lampen

5 tot en met 12 april 1989

HANNOVER MESSE INDUSTRIE 89

Meer informatie en kaartverkoop:
Nederlands-Duitse Kamer van Koophandel, Postbus 80533, 2508 GM den Haag, Tel. 070-614251, Fax 070-632218

Philips: Een wereldconcern in de steigers

Topman Van der Klugt over de grote herstructurering

Philips, de Nederlandse multinational, is nu drie jaar verwijderd van zijn honderdste verjaardag. Of er straks echter voldoende reden is deze gebeurtenis groots te vieren, is nog maar de vraag. De onderneming is immers bezig aan een wedloop tegen de klok teneinde de koppositie in de wereldliga van elektronicafabrikanten te behouden. Philips, nog altijd 's werelds grootste fabrikant van gloeilampen en TV-produkten en Europa's nummer 1 op het gebied van halfgeleiders en consumenten-elektronica, is in moeilijkheden. Sinds 1985 daalde de omzet gestaag terwijl de winstmarges ver achterblijven bij die van twintig jaar geleden. Om deze crisis het hoofd te bieden, bracht Philips een grootscheepse herstructurering op gang. Bestuursvoorzitter Cor van der Klugt (63) heeft er alle vertrouwen in dat de nu plaatsvindende bestuurs- en produktierevolutie zijn onderneming een zonnige toekomst zal garanderen. In een vraaggesprek met onze medewerker Jack Gee gaat hij in op vele vragen die deze revolutie onvermijdelijk oproept.

Cor van der Klugt: „Tegenwoordig is Philips een mondiaal georiënteerde onderneming".

JG: Midden-augustus 1988 kondigde Philips de afronding van een grote herstructurering aan. Waaruit bestaan nu, in grote trekken, de ingevoerde veranderingen?

Van der Klugt: Tegenwoordig is Philips een mondiaal georiënteerde onderneming. We zijn bezig onze activiteiten te versterken in die regio's die onze grootschalige markten vertegenwoordigen. Inmiddels hebben we een Groepsraad gevormd, met als doel op het hoogste bestuursniveau een zodanige structuur te realiseren dat men hier rechtstreeks betrokken is bij het uitstippelen van het beleid aangaande de activiteiten waarover men de directie voert. Dit college omvat momenteel elf personen en is samengesteld uit de Raad van Bestuur, aangevuld met onder anderen mensen op sleutelposities in onze divisies Componenten, Consumenten-Elektronica en Informatietechniek/Telecommunicatie. In het afgelopen jaar bereikte bijna de helft van de twaalf leden van onze vroegere bestuursraad de pensioengerechtigde leeftijd. Zij zijn evenwel niet vervangen. Dat betekent dat de feitelijke Raad van Bestuur, die verplicht is door de Nederlandse wet en onze vennootschapsstatuten, sterk afgeslankt is opgegaan in de Groepsraad. Door het wegstrepen van een tussenliggende bestuurslaag werd bereikt dat onze grote divisies thans op het hoogste niveau vertegenwoordigd zijn. Zo zit in de Groepsraad de man die onze divisie consumenten-elektronica aanvoert, waarin jaarlijks voor 10 miljard dollar omgaat. Voor de herstructurering zijn beslag kreeg, zat er nog een bestuurslaag tussen hem en de Raad van Bestuur.

JG: Kijkend naar uw Groepsraad: die bestaat met uitzondering van een Westduitser geheel uit Nederlanders. Hoe verdraagt zich dit met uw stelling dat Philips als het ware „opengaat" en internationaler wordt?

Van der Klugt: We voorzien dat naarmate de tijd verstrijkt onze Groepsraad een internationalere samenstelling zal krijgen. Overigens zitten in de Raad van Toezicht al drie Amerikanen. En voorts geven we wereldomspannende verantwoordelijkheden aan degenen aan het hoofd van produktdivisies in de belangrijke markten.

JG: Wat verstaat Philips onder herstructurering van de produktie?

Van der Klugt: Al in 1972 begon Philips met het consolideren van zijn produktiefaciliteiten. Sinds dat jaar hebben we ons totale ▷

INDUSTRIE

PHILIPS

0,1% weerstanden
TC = 25 ppm

Complete E-96 reeks 0,1% metaalfilmweerstanden van 4E 99 t/m 1 M 00.
Tevens leveren wij van Philips metaalfilmweerstanden met toleranties van 1% (0,6 W) en 5% (0,33 W / 0,5 W / 1 W / 2 W / 3 W), draadgewonden weerstanden (2,5 W / 5 W / 10 W) en SMD weerstanden.
Daarnaast leveren wij van Philips het complete voorkeurprogramma.
Bel voor informatie: 05427-33333.

TEXIM electronics

Albert Cuyplaan 4 7482 JA Haaksbergen
Postbus 172, 7480 AD Haaksbergen
Telefoon 05427-33333
Telex 44808
Telefax 05427-11764

Levering uitsluitend aan handel en industrie

Voor 'n Panasonic elco betaalt u gewoon minder... vraag 't Diode maar!

Geen wonder als u weet, dat Panasonic door toepassing van de nieuwste technologieën en een volledige automatisering van de produktie, tot de grootste leveranciers van elco's ter wereld behoort.

Panasonic

Het resultaat: een gigantisch produktievolume met betrouwbare én constante kwaliteit tegen 'wereldprijzen'!

Het programma:

- radiale en axiale printelco's
- radiale bekerelco's
- tantaalcondensatoren
- geheugencondensatoren (tot 22 F)
- uitgebreid SMD programma

en . . . snel uit voorraad Houten geleverd!

Bij Diode natuurlijk!

DIODE NEDERLAND

Meidoornkade 22, 3992 AE Houten, Tel. (03403) 9 12 34

▷ aantal fabrieken met 80 gereduceerd. Voornamelijk kwam dit neer op het sluiten van fabrieken die activiteiten van andere overlapten. Thans zijn nieuwe inkrimpingen nodig, omdat de taak van onze fabrieken verschuift van produktie voor lokale markten naar internationale produktie in grote volumes. Binnen onze nieuwe structuur moeten echter de Philips-organisaties in elk land met internationale produktiecentra hun bevoegdheden delen met de centrale produktdivisies. Dit is essentieel om een internationale strategie voor ontwikkeling en invoering van nieuwe produkten te kunnen coördineren.

„Een land dat zijn TV-toestellen of schootcomputers op de exportmarkt goedkoper aanbiedt dan thuis, heeft een paar vragen te beantwoorden."

Nooit meer mainframes

JG: Informatietechnologie is een zwakke schakel in de wereldomspannende Philips-ketting. Enige tijd geleden overwoog u acquisitie van een belangrijk Amerikaans bedrijf, ter versterking van Philips' positie in die sector. Hoe denkt u hier uw optreden te zullen verbeteren?

Van der Klugt: Eén ding is zeker: Wij zijn niet van plan on opnieuw op het terrein van mainframe-computers te begeven, waaruit we ons in de jaren zeventig terugtrokken. De computerindustrie in de Verenigde Staten is zo groot en beweegt zich zo snel dat Philips deze niet op eigen kracht zou kunnen inhalen en bijhouden. Daarom zijn we gedwongen partners te zoeken in de informatietechnologie. Hoever we hiermee zijn gevorderd, kan ik niet vertellen. Dat is geheim. Momenteel bekijken echter we een aantal interessante en reële mogelijkheden. We zullen zeker stappen ondernemen, naar ik hoop nog in 1989.

JG: Nog maar kort geleden waren onderhandelingen gaande over de vorming van een gemeenschappelijke onderneming uit de Philips-divisie Medical Systems en Picker International, een Amerikaanse dochter van het Britse General Electric Co. Daarna zijn deze gesprekken afgebroken en is bekend gemaakt dat Medical Systems op eigen kracht doorgaat. Verwacht u een succesvolle opleving van contacten met de Britten?

Van der Klugt: Zelf opende ik zes jaar geleden de onderhandelingen met Whirlpool, de Amerikaanse fabrikant van elektrische huishoudelijke apparaten. Destijds had ik de verwachting dat die onderhandelingen binnen een jaar zouden zijn afgerond. Niettemin kostte het ons tot augustus 1988 om een akkoord te bereiken. Waarmee ik maar wil zeggen dat een verrassing op elk moment kan komen.

JG: U zei onlangs dat het voor Philips ideaal zou zijn fabrieken in mammoettankers rond de wereld te verplaatsen. Op die manier zou Philips snel kunnen reageren op fluctuaties in kostenpeil en relatieve wisselkoersen. Zal de recente verbetering van de dollarkoers effect hebben op uw herstructurering?

Aardbevinkjes in de geldmarkt

Van der Klugt: In beginsel niet. Toen de dollar in twee jaar tijds de helft in waarde kelderde, had dat geen invloed op de beweging van goederenstromen over de wereld. Vandaag de dag wedt Philips niet op één paard. We kunnen tegenwoordig fabrieken vestigen in de VS, in Europa, het Verre Oosten of in het Mexicaanse grensgebied met de VS, afhankelijk van waar de vraag zich voordoet. Ik praat nu echter alleen over assemblagewerk. Een voorbeeld daarvan is de fabriek voor TV-toestellen met 14-inch beeldbuizen, die we eerst naar Taiwan en later naar Mexico verhuisden. Omdat het hier om lichte industrie ging, konden we die verhuisoperaties snel uitvoeren. Zwaardere industrie kun je echter niet zo snel verplaatsen en daarop moet je dan ook een lange-termijnvisie toepassen. Neem bijvoorbeeld beeldbuizen. Je moet tegenwoordig ten minste 200 miljoen dollar in de grond stoppen eer je ook maar één beeldbuis kunt fabriceren. Daarom zul je zo'n fabriek niet even verhuizen, alleen omdat de dollar over een periode van zes maanden fluctueert. Hier moet men denken in termen van vijf of tien jaar. Op dit niveau kun je de dingen nu eenmaal niet beslissen op grond van een aardbevinkje in de geldmarkt.

JG: APT, Philips' gezamenlijke onderneming met AT&T, beoogde in Europa en ook op andere markten buiten de VS vette orders voor telecommunicatiecentrales in de wacht te slepen. U moet toch teleurgesteld zijn over de resultaten van het APT-avontuur?

Van der Klugt: Totdat AT&T zijn krachten bundelde met Philips, was het buiten de VS een niet-bestaande factor in openbare telefonienetten. Samen hebben we APT gevormd, een in Nederland gevestigd bedrijf met 6000 werknemers. APT kreeg tot taak het ES5-systeem, de door AT&T voor het Amerikaanse net ontwikkelde digitale centrale, aan te passen aan de standaarden buiten de Verenigde Staten. Uitgaan van een voor Amerika gemaakt systeem om daaruit een voor andere gebieden geschikt digitaal concept te ontwikkelen, komt ongeveer neer op opnieuw beginnen. Maar hoewel de deregulering van openbare telecommunicatiediensten in Europa nu op gang komt, veranderen de telecommunicatie-directies er niet elk jaar van leverancier. Daarom is hier alles een kwestie van tijd. Momenteel kunnen we veilig stellen dat APT met succes is gevestigd als de internationale tak van AT&T.

JG: Maar intussen blijven de Europese verkopen van APT wel achter bij die van Alcatel met ITT's System 12. Beschouwt u dat als een succes voor Philips?

Van der Klugt: Vooralsnog hangt dit ermee samen dat telecommunicatie-autoriteiten geleidelijk afstand nemen van de gegroeide praktijk uitsluitend centrales te bestellen ▷

▷ bij nationale fabrikanten. In het verleden hadden de Verenigde Staten slechts één leverancier: AT&T. West-Duitsland had Siemens en Zweden had Ericsson. Het doorbreken van dergelijke patronen kost tijd. Dit wetend, hadden wij destijds bij de formatie van APT helemaal geen verwachtingen voor de nabije toekomst. Na orders in Nederland hebben we enkele successen op de Europese markt geboekt, zoals onlangs in Spanje. Ik heb er vertrouwen in dat de combinatie AT&T en Philips binnen de komende vijf jaar een belangrijk marktaandeel zal verwerven in grotere landen, zowel in als buiten Europa.

Europa krachtig platform

JG: Beschouwt u Thomson, gezien de kennelijke acquisitiehonger van deze onderneming, als een serieuze uitdager van Philips in de consumenten-elektronica?

Van der Klugt: Dat hangt sterk af van wat u onder een uitdager verstaat. Hoe dit ook zij: wij zijn uiterst gelukkig met Thomsons strategie op het gebied van consumentenelektronica, omdat Philips nu niet langer wordt genoemd als Laatste der Mohikanen tegen de Japanners. Bovendien denk ik dat ook in de Verenigde Staten nog steeds een verandering van denken mogelijk is over het belang van consumenten-elektronica. Ik geloof dat de Amerikanen hun consumenten-elektronica-industrie uiteindelijk niet zullen laten schieten. Ze zullen ontdekken dat ook de VS een land is dat dergelijke produkten zelf moet voortbrengen. De creatie van Sematech, wat de Amerikaanse halfgeleiderfabrikanten bij elkaar heeft gebracht, vormt er een bewijs voor dat de Amerikanen zich ervan willen verzekeren hun technologie niet compleet te verliezen.

JG: Welke effecten zullen Thomsons ambities in de consumenten-elektronica hebben op Philips buiten de Verenigde Staten?

Van der Klugt: Daar Thomson in Frankrijk en Nokia in Finland zich sterk op de consumenten-elektronica concentreren, heeft Europa een veel krachtiger platform dan voorheen. In onze visie is dat heel positief. Zo heeft Thomsons nieuwe positie van kracht het de Europese Gemeenschap en de afzonderlijke regeringen mogelijk gemaakt overeenstemming te bereiken over de MAC-omroepstandaard voor satellietoverdracht van hogedefinitie-TV. Zouden er geen Europese fabrikanten van consumenten-elektronica bestaan, dan waren we allemaal gedwongen de Japanners te volgen. Bovendien zou dat de Europese

„Op een zeker moment in de geschiedenis van een samenleving wordt macht een belangrijke factor."

componentenindustrie ernstig verzwakken. Nu is dit gevaar afgewend en kunnen we er absoluut zeker van zijn dat Europa kan vasthouden aan Europese standaarden.

JG: Bent u nog altijd even bezorgd over de Japanse prijspolitiek betreffende elektronische produkten als in het verleden?

Van der Klugt: In termen van de ECU, het mandje van Europese valuta, is de yen het afgelopen jaar goedkoper geworden. De Amerikanen onderkennen dit fenomeen niet altijd omdat de yen ten opzichte van de dollar nog steeds duur blijft. Daarom moeten we Japan juist in Europa bijzonder scherp in de gaten houden. Omdat de Japanners een doelgerichte marktpolitiek bedrijven, moeten we voortdurend bedacht zijn op acties die tot oneerlijke prijsstellingen leiden. Ditzelfde geldt overigens ook voor Zuid-Korea. Zolang een land zijn TV-toestellen of schootcomputers op de exportmarkt goedkoper aanbiedt dan thuis, heeft dat land een paar vragen te beantwoorden.

„Laat Japanners waarde toevoegen"

JG: Hoe zou Europa zich moeten opstellen tegenover Japanse bedrijven die hier elektronica willen produceren?

Van der Klugt: Misschien hadden de Nederlandse kolonisten destijds nooit Manhattan moeten verkopen. Maar ons land zou nu waarschijnlijk niet bestaan als we niet steeds in vrije handel hadden geloofd. Tot op heden zeggen echter de Japanners: Japan voor de Japanners en de wereld voor ons. Wanneer je de Japanners laat produceren in, laten we zeggen, de Bondsrepubliek, dan zou van de Westduitse consumenten-elektronica-industrie weinig overblijven. Mijn boodschap luidt: laat de Japanners in Europa produceren, maar laat ze wel waarde toevoegen! Dat wil zeggen geen 200 000 TV-toestellen assembleren met maar 150 mensen. Laat in geen geval je hele consumenten-elektronica-industrie in Japanse handen vallen, zoals dat bij de Britten gebeurd is. Vanuit het oogpunt van marketing staat Groot-Brittannië vooraan in de Europese elektronica. Maar in industriële zin is dit land gedegradeerd tot een markt die nog nauwelijks iets voorstelt. De Japanners zijn bezig fabrieken in Europa op te zetten en stoppen hun eigen technologie in de TV-toestellen die ze er fabriceren. Daarmee dragen zij echter geen technologie aan Europa over. Waarom zouden ze ook? Als ik dat niet zou moeten, zou ik het ook niet doen. In Europa geloven we dat iedereen vrij is te produceren wat hij wil. Maar we moeten niet de aanwezigheid van Aziatische fabrikanten subsidiëren in gebieden waar we zelf al overcapaciteit hebben.

Meting van de elektrische parameters van een microprocessor op de plak, in Philips fabriek te Hamburg.

INDUSTRIE

JG: Philips is de uitvinder van de compact disc. Tegenwoordig fabriceert u nog maar de helft van de wereldproduktie. Heeft u niet te veel van die markt uit handen gegeven door gul te zijn met licenties?

Van der Klugt: Zeker niet. De CD-markt bestaat bij gratie van het feit dat er al vanaf het begin een door Philips gestelde wereldstandaard was. Sony deed met ons mee en bracht de Japanse industrie in. Dit was dezelfde strategie die we eerder hadden gevolgd voor de audiocassette, waarvan we overigens de technologie vrij beschikbaar stelden. Met de CD verdienen we daarentegen geld door onze licentie-overeenkomsten. Philips-dochter Polygram is een van de grootste op dit gebied. Geen enkel produkt in de consumenten-elektronica heeft ooit zo snel zo'n graad van marktpenetratie bereikt als de CD. Dit werd alleen mogelijk door het vastleggen van een universele standaard. Kijk naar TV-apparaten en videorecorders, waarbij drie of vier standaarden elkaar bevechten en de consument door de bomen het bos niet meer ziet. In tegenstelling daarmee is bij de compact disc alle apparatuur en alle software compatibel. En u kunt zelf vaststellen hoe enthousiast de consument reageert wanneer hem keus wordt geboden, en tevens bescherming.

JG: Met de CD-ROM, een ander produkt van Philips-pionierswerk, verloopt de marktacceptatie duidelijk minder snel dan u zou wensen. Waarom?

Van der Klugt: Alweer moeten we hier het probleem onder ogen zien van het ontbreken van overeenstemming over een standaard. Er is te veel gehakketak onder de software-producenten. Ook hier is de consument niet geïnteresseerd in unieke oplossingen. Wat de consument wil, zijn vastgestelde standaarden. Zodra overeenstemming wordt bereikt over een universele standaard voor de CD-ROM, zal de markt vanzelf aantrekken.

Lagere prijzen en minder mensen

JG: In de context van Philips' herstructurering heeft u destijds aangekondigd in 1988 over de hele wereld 10 000 tot 20 000 banen te moeten schrappen. Hoe verloopt dit pijnlijke deel van de operatie?

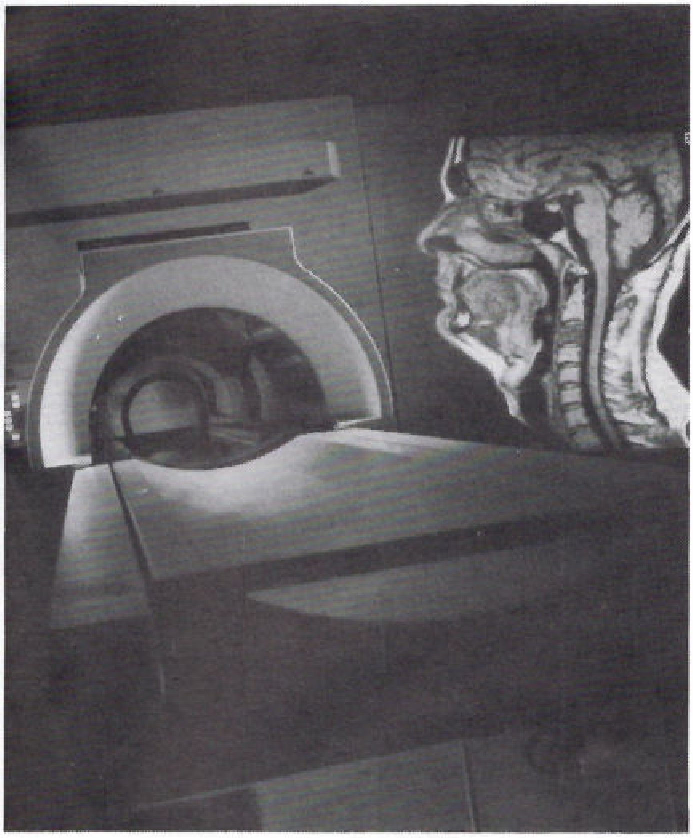
Van der Klugt: Wij zijn bezig onze fabrieken en activiteiten om te vormen voor de toekomst, speciaal aan de kant van de bureaucratie. Dit betekent dat de banen die we moeten schrappen vooral het middenkader betreffen en niet zozeer de poduktiemedewerkers. U moet dit ook zien tegen de achtergrond van de 40 000 mensen die Philips jaarlijks binnenkomen en verlaten. Gedwongen ontslagen zullen we voorkomen zo veel we kunnen. Zeker wordt in zulke gevallen goed voor de mensen gezorgd. Philips heeft een reputatie van sociale verantwoordelijkheid en is van plan die te behouden.

JG: Wat is de schaal van fabriekssluitingen in dit programma?

Van der Klugt: Over de hele wereld heeft Philips bijna 400 fabrieken. Ongeveer de helft hiervan staat in Europa. Naar schatting moeten bij ons in de komende paar jaar tussen 60 en 70 produktieprocessen verdwijnen. Dit komt echter niet neer op het sluiten van eenzelfde aantal fabrieken. Wij zijn gedwongen een aantal produktieprocessen in de sectoren Componenten en Consumenten-elektronica te beëindigen teneinde daar de vereiste economische schaalgrootten te bereiken. Geavanceerde produktiemiddelen stellen ons in staat veel meer produkten te maken tegen lagere prijzen en met minder mensen. Philips realiseerde het afgelopen jaar een volumegroei van 9%, een bepaald excellente prestatie. In sommige sectoren groeit onze produktiviteit zelfs met 15% per jaar. Daar krijgen we dus, tenzij de markt groeit, een ▷

Philips PC P3200 met „smart card" die bevoegden toegang geeft tot de gegevens op een compact disc.

Kernspinresonantiesysteem, zoals vervaardigd door de divisie Medical Systems, die onder Philips-vlag blijft doorvaren.



ELECTRO~ELECTRONICA

werkplaats-systeem 2000

integreert al de benodigde meetinstrumenten
in een universeel meubelsysteem.

Modulair systeem,
dus elke configuratie is mogelijk.

Breed programma standaard modulen, zoals oscilloscopen, toongeneratoren, voedingen, DVM's, counters enz.

Modulen op specificatie, in eigen huis gefabriceerd.

Uitwisselen van modulen mogelijk, ook van bank naar draagkoffer voor portable gebruik.

Speciale inbouwmogelijkheid voor personal computers.

Leverbaar met anti-statische werkbladen.

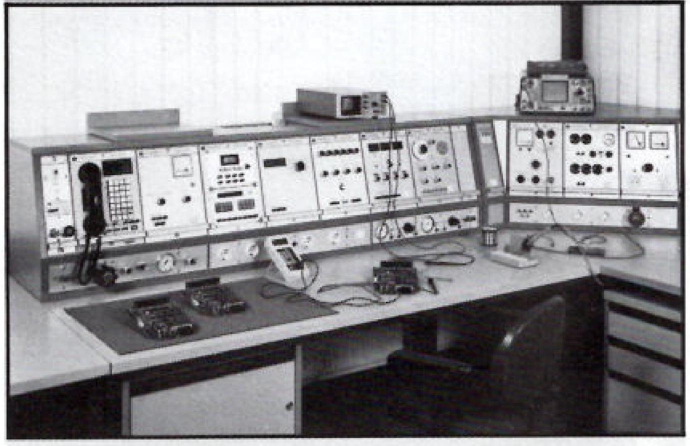
Groeisysteem, naar behoefte uit te breiden.

Optimale veiligheid, door gebruik van centrale noodschakelaar.

Breed programma bijbehorend meubilair, zoals kasten, stoelen, tafels enz.

Vele projecten gerealiseerd, o.a. bij Philips, Sony, Enka, Shell en een groot aantal kleine, niet minder tevreden gebruikers.

Ook in eurocassette en 19" uitvoering.



Uitvoerige documentatie ligt voor u klaar.

TRADINCO®
Instruments

Postbus 37 — 2650 AA Berkel en Rodenrijs
Tel. 01891-12911 — Fax. 01891-15114

. . . met het bedrijf dat de technologische mogelijkheden in huis heeft om op maat gemaakte kabels te ontwerpen en te vervaardigen voor de "original equipment" markt.

Wij zijn gespecialiseerd in op maat gemaakta spiraalvormige en rechte kabels en kunnen tevens volgens uw individuele specificaties gemaakte kabels leveren die van al het nodige aansluitmateriaal zijn voorzien.

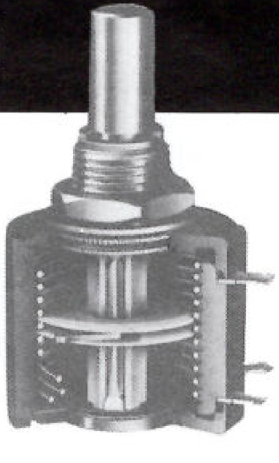
Wij produceren volgens de hoge eisen die gesteld worden in of bij:
DE AUTOMOBIELINDUSTRIE, ANTISTATISCHE TOEPASSINGEN, KANTOORMACHINES, COMPUTERS, COMMUNICATIE APPARATUUR EN GEAVANCEERDE ELEKTRONISCHE APPARATUUR VOOR MEDISCHE TOEPASSINGEN.

KALESTEAD zorgt ervoor dat u de juistekabelaansluiting vindt.

KALESTEAD LIMITED

EAST STREET BRAINTREE ESSEX CM7 6JJ TEL: 0376 49036 Telex: 987774

Onze voorraad hoeft geen weerstand op te roepen

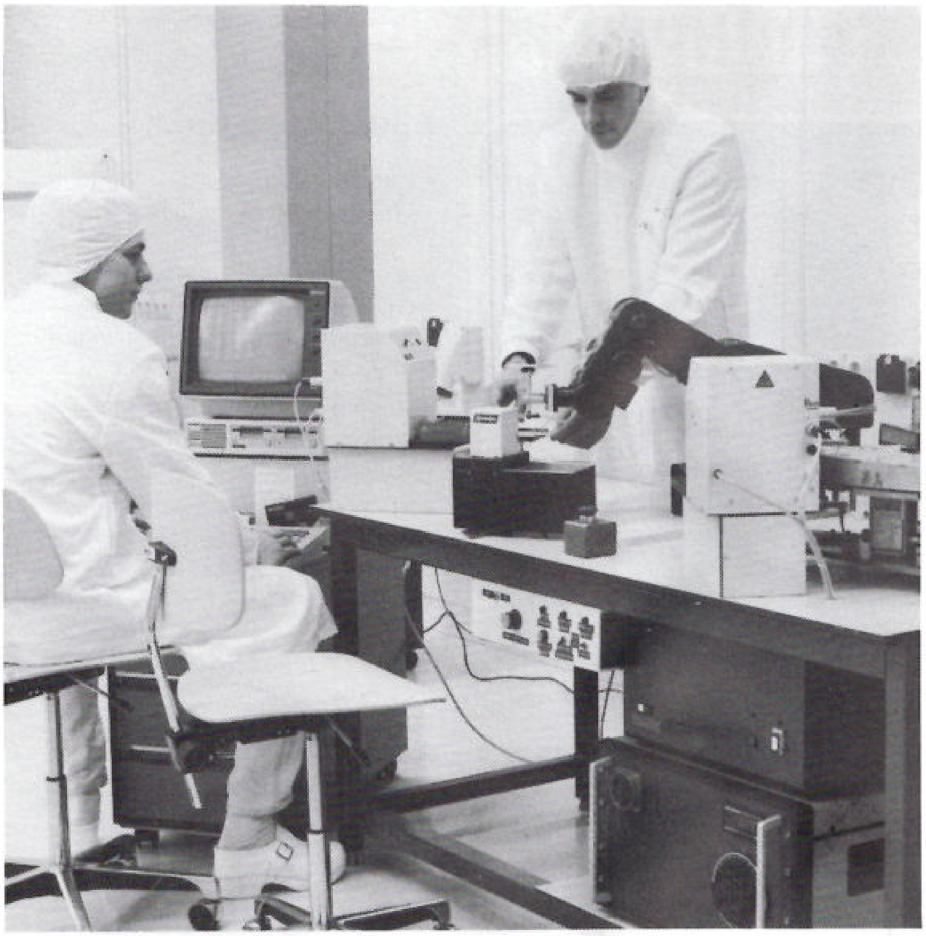


Multiturns,
Cermettrimmers,
Weerstandsnetwerken,
kool- en draadgewonden Potentiometers,
draadgewonden en metaalfilm Weerstanden
van gerenommeerde merken zoals Beckman, Piher en Philips.

Levering snel en zeer flexibel

INTRONICS

INTRONICS B.V. Postbus 123 3770 AC Barneveld
Tel.: 03420 - 15045 Telex: 70323 Fax: 03420 - 12114



Beproeving van procesmachine voor IC-fabricage in proefopstelling bij Philips Nijmegen (klasse-10 000 ruimte).

▷ probleem. Onze strategie is de onderneming zo te positioneren dat we produkten kunnen maken van hoge kwaliteit en met concurrerende prijzen.

„High-tech" is macht

JG: Kan Philips als componentenfabrikant zelfstandig overleven? Of zult u daartoe uw heil moeten zoeken in acquisitie van andere fabrikanten of in fusies zoals die tussen SGS Microelettronica en Thomsons civiele halfgeleidertak?

Van der Klugt: Philips is Europa's grootste halfgeleiderfabrikant. Om onze omvang te bereiken, zouden SGS-Thomson en Siemens nog heel wat moeten groeien. Als we echter in de submicrometertechnologie naar halfgeleiders met nog kleinere structuurafmetingen gaan, betekent de ontwikkeling van elke nieuwe generatie een exponentiële toeneming van de kosten. Die kosten beginnen ondraaglijk te worden en ook de terugverdientijd is onacceptabel. Dit verklaart waarom regeringen hun nationale halfgeleiderindustrieën subsidiëren. En ik moet hier onderstrepen dat alle landen de noodzaak voelen de speerpunten van hun eigen technologie scherp te houden. Stel je voor dat de Verenigde Staten hun lasertechnologie uit handen zouden geven en daarna bij Japan voor lasers zouden moeten aankloppen. Op een zeker moment in de geschiedenis van een samenleving wordt macht een belangrijke factor. Welnu, kennis is macht. En „high-tech'' is macht. Daarom is hier meer in het geding dan alleen de commercie. Het wordt in toenemende mate duidelijk dat halfgeleiderfabrikanten hun zware lasten gezamenlijk moeten dragen, zoals wij dat hebben gedaan met Siemens in het Megaproject. Op die manier boekt men sneller resultaten tegen lagere kosten. Ik geloof trouwens dat hier sprake is van een intercontinentale tendens. Japanse fabrikanten werken samen en ook de Amerikanen doen dat, getuige Sematech. En, nu in Europa, zien we halfgeleiderfabrikanten hun krachten bundelen in het Jessi-project dat de technologie voor IC's van de toekomst moet opleveren. Evenals in het Megaproject, zijn Siemens en Philips de initatiefnemers van Jessi. We zijn er echter van overtuigd dat ook andere Europese bedrijven zullen participeren. Feitelijk is iedereen die iets kan bijdragen welkom.

Ambities op wereldschaal

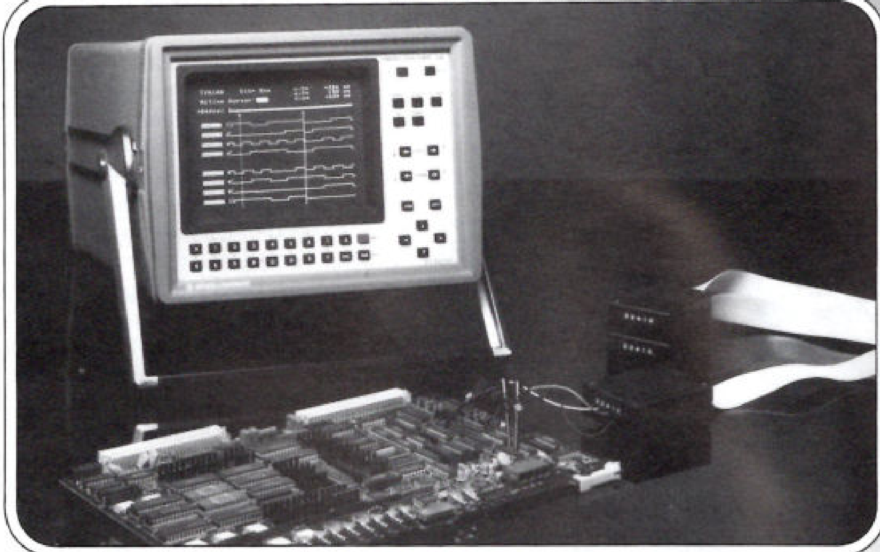
JG: Hoe zal Philips er over vijf jaar structureel en financieel uitzien?

Van der Klugt: Philips zal in een hoger tempo dan voorheen zijn Europese wortels ontgroeien. Het is voor ons niet genoeg om Europeanen te zijn, met sterke uitlopers die ons in staat stellen – zoals we al doen – met succes te concurreren in Zuid-Amerika, het Midden-Oosten en een groot deel van het Verre Oosten, zonder dat we kunnen bogen op een krachtige aanwezigheid in de VS en in Japan. We zullen ons moeten concentreren op activiteiten waarin we van huis uit sterk zijn en die onze doelen vertegenwoordigen. Dit omvat die activiteiten die sterke impulsen krijgen vanuit de elektronica, de elektrotechniek en de informatietechniek. Ik doel daarbij op onze divisies die componenten, consumentenartikelen en professionele apparatuur fabriceren. Weliswaar kunnen we een bevredigend rendement halen uit de divisie Klein Huishoudelijk, die met winst draait en, zonder een mondiale roeping te hebben, een mooi marktaandeel heeft in Europa en de VS. Zonder ambities op wereldschaal kan Philips echter in de elektronicabranche niet overleven. We zullen divisies zoals Klein Huishoudelijk niet schrappen, maar we zijn vastbesloten onze op elektronica gebaseerde divisies in 's werelds voorste gelederen te houden.

JG: Wanneer zullen we bij Philips de leuke winsten terug zien komen?

Van der Klugt: Een overeenkomst zoals we onlangs met Whirlpool sloten, stelt Philips in staat de verhouding tussen eigen vermogen en vreemd vermogen te verbeteren. Sommigen menen wel dat dit geen enkele structurele betekenis heeft. Maar dat is wel degelijk het geval. Genoemde overeenkomst betekent een nieuwe injectie van eigen kapitaal in plaats van leningen die geld kosten. Dit is een onmiddellijk voordeel. Philips heeft kracht en ook de middelen om die te gebruiken. Toen we eerder ons jaarverslag van 1987 presenteerden, waren de vooruitzichten somber. Over 1988 zullen we geen lagere winst boeken dan over het voorgaande jaar. Goede winsten zullen echter afhangen van de snelheid waarmee onze herstructurering voortgang maakt. □

Timing analyser



Alle bits op tijd.

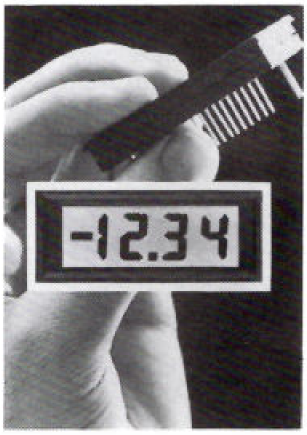
- Heeft u voldoende aan 100 MHz bemonsteringsfrequentie?
Wij bieden u 200 MHz!
- Is voor u één trigger-instelling voldoende?
Wij bieden u 3 trigger-instellingen plus 13 trigger-menu's!
- Heeft u nog steeds passieve probes?
Wij bieden u actieve!
- Kunt u zich lange inwerktijden en hoge prijzen permitteren?
Wij bieden u aan te beginnen voor *f* 10.950,- (excl. BTW)

ROHDE&SCHWARZ
NEDERLAND B.V.

Perkinsbaan 1, 3439 ND Nieuwegein
Telefoon 03402-40900

HAWKER SIDDELEY
Crompton
INSTRUMENTS

MODUTEC – BIG – LITTLE
DIGITALE L.C.D.-METERS.
met of zonder Backlit.



* 3½ DIGIT L.C.D.
* Kleinste afmetingen ter wereld 24 x 60 mm!!!
* Diepte slechts 6,1 mm.
* Nauwkeurigheid 0,1%

meer weten?

Bel: 010-4140144
Fax: 010-4332475
of schrijf naar:

Crompton Instruments BV
Groenendaal 217-219
3011 ST Rotterdam
Tel. 010-414 01 44
Telex 26324
Telefax 010-433 24 75

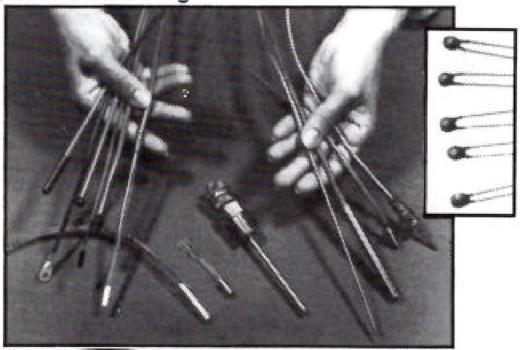
klees electronics b.v.

Bouwerij 70
1185 XX AMSTELVEEN
Tel.: 020 - 434351
Tlx.: 17199 klees nl
Fax.: 020 - 473167

Elektriciteitsstraat 35
Bus 001
2800 MECHELEN
Tel.: 015-201655

DALE ELECTRONICS NTC THERMISTORS

- 50 ohm - 40 Megohm
- 1% - 10%
- interchangable tot 0,2°C
- coated uitvoering
- chip uitvoering
- assembly
- diverse curves

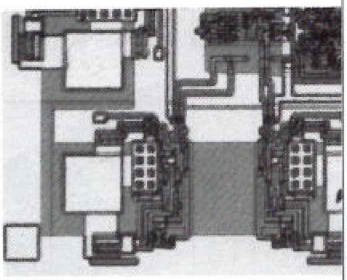


DALE®

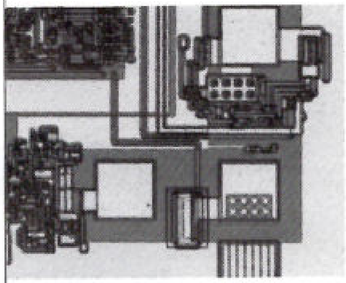
Vraag informatie aan
tel.: 020 - 43 43 51

Europa's antwoord op uitdaging Sematech

Pluriformiteit troef op Dataquest-conferentie



Met gemengde gevoelens kijkt Europa's halfgeleiderindustrie naar zijn concurrenten aan de overzijde van de Atlantische Oceaan. Onder de vlag van Sematech heeft men in de Verenigde Staten immers de handen ineen geslagen in een poging het industrieel leiderschap op Japan te heroveren. Hoewel het ook in Europa al geruime tijd bruist van allerlei samenwerkingsactiviteiten (Megaproject, Esprit-programma's, JESSI ...), wordt hier op het Amerikaanse initiatief nogal verdeeld en soms met een mengeling van scepsis en ook zelfkritiek gereageerd. Onder auspiciën van het marktonderzoekbureau Dataquest confereerde de Europese halfgeleiderbranche over deze thematiek. Dat de meningen hier niet altijd los stonden van de pet die men draagt, hoeft nauwelijks te verbazen.



Sematech, de afkorting die staat voor *Semiconductor Manufacturing Technology*, is een door de Amerikaanse overheid financieel gesteund consortium van IC-producenten, met een budget van 250 miljoen dollar. Deels wordt dit bedrag opgebracht door de deelnemende fabrikanten en deels door de belastingbetaler. Doel van dit initiatief is het herstellen van de Amerikaanse hegemonie in de halfgeleiderindustrie in de jaren negentig. Door bundeling van onderzoek en middelen hopen de leden van Sematech hun mogelijkheid op het gebied van IC-fabricage te vergroten om zo het buitenland te overtroeven. Sematech keert zich daarbij in eerste instantie tegen Japan. Veel Europese fabrikanten vrezen, door van Sematech uitgesloten te blijven, dat de Amerikanen tevens proberen de toch al niet zo florissante Europese industrie verder te verzwakken.

STAGNATIE

Jim Beveridge, directeur van de Europese halfgeleiderafdeling van het Amerikaanse marktonderzoekbureau *Dataquest*, verklaarde: „Het is niet moeilijk te begrijpen waarom sommige Europese fabrikanten zich zorgen maken om Sematech, vooral niet als je naar hun resultaten kijkt''. Dataquest maakte onlangs bekend dat, terwijl de Europese IC-fabrikanten slechts een marktaandeel van 7,7% in Amerika hebben, 43% van alle in Europa verkochte IC's in Amerika wordt gefabriceerd. Bovendien is, met uitsluiting van IBM's produktie voor eigen gebruik, 24% van alle in Europa gefabriceerde IC's afkomstig uit fabrieken die in Amerikaanse handen zijn. Er is echter nog somberder nieuws voor Europese producenten: hun markt stagneert. Weliswaar gaven de verkoopcijfers van 5532 miljoen dollar in 1986 naar 6355 miljoen dollar in 1987 een groei te zien van 14,4%. Deze omzetstijging is echter volgens Dataquest uitsluitend toe te schrijven aan de daling van de dollarkoers ten opzichte van de Europese valuta. In Europese termen daalde daarentegen de reële lokale marktomvang met 1,2%.

EUROPESE EXPERTISE

Geluiden van vrees dat Sematech de Europese IC-industrie verder zal verzwakken, komen uit de boezem van *Plessey Semiconductor Ltd*, de grootste IC-fabrikant in het Verenigd Koninkrijk en tevens een van Europa's kleinste. Directeur *Doug Dunn* zegt: „Ik maak me er zorgen over of we toegang zullen krijgen tot de nieuwe fabricagetechnieken die de Amerikanen willen ontwikkelen. Voor ons valt uit de situatie echter wel lering te trekken: Europeanen moeten investeren in eigen produktiemiddelen en technieken om aansluiting te houden bij het hoogste niveau van de halfgeleiderindustrie.''

Zegslieden van sommige Europese fabrikanten die ook in de VS halfgeleiders produceren, tonen zich teleurgesteld dat hun Amerikaanse vakbroeders hen uit Sematech weren. Zo verklaarde *Cees Koot* van *Philips International BV*: „We zouden graag zien dat onze Amerikaanse dochter Signetics zitting krijgt in Sematech'', en waarschuwde de Amerikanen: „Zij vergissen zich als ze ons buiten de deur houden. Het is namelijk in hun belang ook de Europese expertise te mobiliseren. Zonder een gezonde samenwerking tussen de halfgeleiderindustrie in de VS en Europa, zal Japan met de complete wereldmarkt voor IC-produktie-apparatuur aan de haal gaan. De Amerikanen moeten beseffen dat ze niet alleen kunnen overleven''.

Vanuit het Brusselse EG-hoofdkwartier werd over de exclusieve opstelling al een beklag aan Sematech verzonden. *Christopher Wilkinson*, afdelingshoofd bij het Directoraat-Generaal voor Telecommunicatie, Informatie-Industrie en Innovatie, licht toe: „De Amerikanen hebben vaak geklaagd dat ze niet kunnen participeren in ons informatietechnologieprogramma Esprit. Hewlett-Packard, IBM en DEC zijn echter alle deelnemers aan Esprit-programma's. Bij Sematech ligt de situatie wezenlijk anders. De Amerikanen beweren dat ze niet van zins zijn de Europese IC-industrie achter te stellen. Maar hun intentie is wel ons op forse afstand van hun nieuwe technologie te houden''.

JARENLANG FALEN

Dataquest-analist Beveridge weerspreekt dat Sematech de Europese halfgeleiderindustrie opzettelijk belemmert. „Sematech weerspiegelt simpelweg het jarenlange falen van de Amerikaanse halfgeleiderfabrikanten in het bundelen van hun krachten. Europa heeft zo zijn eigen problemen met het op één lijn krijgen van de IC-industrie, maar wij zullen daar waarschijnlijk eerder in slagen. In feite zijn we zelfs al een eind op weg''.

Sinds de zomer van 1987 werd de Europese IC-markt geconfronteerd met enkele fusies die wijzen op een belangrijke consolidatiebeweging. SGS uit Italië ging samen met de commerciële halfgeleidertak van de Franse Thomson-groep. SGS-Thomson schat de omzet over 1988 tussen 1 en 1,1 miljard dollar tegen een gezamenlijke omzet van 506 miljoen dollar over 1987. Topman *Pistorio* moet aan Sematech hebben gedacht toen hij zei: „Een van de belangrijkste redenen voor een fusie als die van ons is het verkrijgen van technische kennis of specifieke technologieën die het produktenpakket verbreden of verdiepen'')[1]. Overigens onthoudt Pistorio zich zorgvuldig van kritiek op Sematech, ondanks dat Mostek, de Amerikaanse tak van SGS-Thomson, daar de deur gesloten vond. De Italiaanse veteraan meent: „Uit het bestaan van Sematech blijkt dat we getuige zijn van een strijd tussen nationale economieën in plaats van een strijd tussen ondernemingen. Ik ben ervan overtuigd dat de Amerikanen van Sematech een succes zullen maken. Ze hebben de juiste strategie gekozen. Samenwerking tussen bedrijven en overheid is een logische keuze. Ik geloof dat Sematech de Amerikaanse halfgeleiderindustrie vooruit zal helpen en Europa zal stimuleren tot een inhaalmanoevre. Tot dusver hebben we in Europa nog niet iets dergelijks op zo'n schaal ondernomen''.

JESSI

Inmiddels is Europa zich echter wel aan het voorbereiden op een samenwerking waarvan de grondleggers van Sematech nog kunnen opkijken. Onder de voorlopige benaming *Joint European Semiconductor Silicon* (JESSI) is een initiatief van Philips en Siemens van de grond gekomen. Beide ondernemingen werkten de afgelopen vier ▷

)[1] Zie ook P. Pistorio's artikel *„Achtergronden van een fusie''*, elders in deze editie.

UW STOUTSTE DROOM KOMT UIT:

REVOLUTIONAIRE MEERKANAALS LIJNSCHRIJVER VAN YOKOGAWA

Hoe stout uw dromen over lijnschrijvers ook mogen zijn, Yokogawa heeft met de nieuwe LR8100 al uw verlangens ingevuld. Een fantastisch, kompakt instrument dat perfekt schrijft en bovendien teksten uitprint.

Unieke kenmerken:

- 4, 6 of 8 kanalen.
- Hoge schrijfsnelheid van 1600 mm/s.
- Standaard IC memorykaart.
- Mixed inputs mV/TC/Pt100.
- Digitale uitlezing of bargraph per kanaal.
- Kommunikatie interface RS232 of IEEE optie.
- Rekenfunktie optie.
- Alarm output optie.
- Schrijfbreedte 250 mm.
- Draagbaar.

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

YOKOGAWA

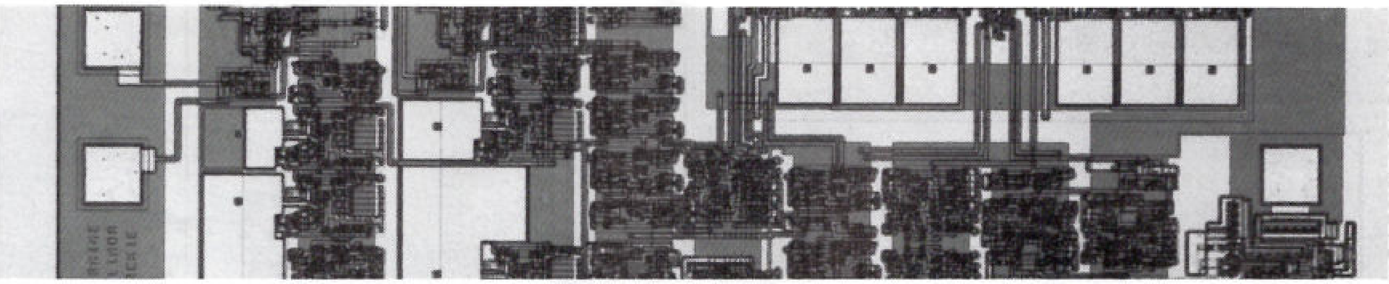
Bel voor alle informatie of een demonstratie met onze afdeling Instrumentatie, rechtstreeks 015 - 609802. Of vul de bon in.

BON voor uitgebreide informatie over de LR8100 van Yokogawa.

Naam ____________________
Bedrijf ____________________
Afdeling ____________________
Adres ____________________
Plaats/postkode ____________________
Telefoon ____________________

In envelop zenden aan Koning en Hartman, Antwoordnummer 10160, 2600 VB Delft. Een postzegel is niet nodig.

KH.88/AD1149



▷ jaar al samen in het Megaproject, bij de ontwikkeling van submicrometertechnologie voor 1 Mbit SRAM's (Philips) en 4 Mbit DRAM's (Siemens). JESSI beoogt, aldus beide initiatoren, het hoofd te bieden aan Amerikaanse en Japanse inspanningen, door ontwikkeling van krachtige nieuwe halfgeleiders voor de jaren negentig. Volgens de eerste plannen zullen de Nederlandse en Westduitse overheden althans een deel van de totale investering van 1,8 miljard dollar financieren.

Het lijkt er op dat JESSI met aanloopmoeilijkheden kampt, vergelijkbaar met die van Sematech. Zo heeft SGS-Thomson kwaad gereageerd op wat dit bedrijf beschouwt als een poging van Philips en Siemens om SGS-Thomson een ondergeschikte rol toe te bedelen. *Philippe Geyres*, verantwoordelijk voor de strategie van de Frans-Italiaanse fabrikant, verklaarde: „Beperkte deelneming is voor ons niet interessant, die kunnen we niet accepteren. We hopen dan ook dat Philips, SGS-Thomson, Siemens en Plessey als gelijkwaardige partners kunnen samenwerken". De Fransman was duidelijk geschokt door uitlatingen van *dr. Hermann Franz*, die, vlak voor zijn pensionering als directeur van Siemens' halfgeleiderdivisie, opmerkte: „Philips en Siemens zullen de technologie voor JESSI ontwikkelen. SGS-Thomson kan zich desgewenst bezighouden met het ontwerp en de apparatuur")². Geyres, relativerend: „Ik hoop dat JESSI's definitiefase binnenkort wordt afgerond zodat we snel aan de slag kunnen. In Europa hebben we geen echte meningsverschillen; er zijn slechts enkele onduidelijkheden als gevolg van de vele bedrijven en naties die een rol spelen". (Geyres werd inmiddels op zijn wenken bediend, daar de afronding van het Jessi-projectplan met inbegrip van deelneming door SGS-Thomson zijn beslag heeft gekregen - red.)

MEGAPROJECT OP SCHEMA

JESSI is duidelijk een ambitieuzer project dan het Megaproject. Partners Philips en Siemens onderstrepen dat ze met het Megaproject niet zozeer het ontwikkelen van standaardprodukten nastreven, als wel de praktische beheersing van submicrometertechnologie. Om allerlei redenen, alleen al omdat sprake is van IC's met miljoenen transistoren, vormen geheugens hier een ideaal ontwikkelmodel. Philips hoopt snel te kunnen omschakelen van standaard geheugen-IC's naar ASIC's en 90% van zijn produkten te verkopen aan systeemhuizen. Beveridge van Dataquest stelt: „Het Megaproject loopt volgens schema. Philips zal in 1989 de 1 Mbit SRAM in 128-K × 8-bit-formaat op de markt brengen, in 1991 gevolgd door een versie in 256-K × 4-bit-formaat. Siemens zal eveneens in 1989 de 4-Mbit DRAM klaar hebben".

„FORT EUROPA"-HOUDING

Gezien de grote inspanningen die Europese fabrikanten zich getroosten, lijken ze niet te twijfelen aan hun mogelijkheden om de sprong naar het submicrometertijdperk te maken. Hun grootste zorg schijnt de vraag of ze daartoe tot samenwerking moeten besluiten. *Pat Brockett*, directeur van de Britse dochter van *National Semiconductor* en tevens verantwoordelijk voor de Europese activiteiten van deze Amerikaanse fabrikant, meent: „Wij in Europa hoeven ons geen zorgen te maken over geld; zowel de nationale overheden als de Europese Gemeenschap hebben geld voor basistechnologie beschikbaar". Brockett beweert dat Europa's grootste probleem de aanpak van de Amerikaanse halfgeleidermarkt betreft. Zoals de voorvermelde Dataquest-cijfers aantonen, is de Europese aanwezigheid daar nog altijd uiterst mager. Brocketts recept: „Kijk hoe Siemens en Ericsson bezig zijn een plaats te veroveren op de Amerikaanse telecommunicatiemarkt. Zo moeten de Europese halfgeleiderproducenten ook te werk gaan".

Volgens Brockett hebben de Europeanen te lang achterovergeleund op een beschermde thuismarkt gewerkt, in plaats van risico's en voldoende tijd te nemen om een plaats op de Amerikaanse halfgeleidermarkt te veroveren. „De meeste Europese halfgeleiderfabrikanten zijn sterk verticaal geïntegreerd in grote elektronica-concerns. Ze zijn gewend aan een comfortabel leventje met slechts korte-termijninvesteringen. Jammer genoeg duidt niets er op dat dat ze willen veranderen. Ze maken de fout een „Fort Europa"-houding aan te nemen en zien niet in dat de Europese IC-markt te klein is om te verdedigen. Je kunt je in deze branche niet defensief opstellen omdat de technologie te snel voortschrijdt."

CAD-STANDAARDISATIE

Gerald B. Thomas is president van de Europese tak van *LSI Logic* en evenals Brockett een Brit met pan-Europese verantwoordelijkheden. Hij verklaarde: „Europa heeft de mogelijkheid Sematech te pareren door programma's als Esprit. De IC-markt is er een waarop iedereen elkaar met ongeveer alle middelen beconcurreert. Maar met het naderen van 1992 ontstaan grote kansen. In dat jaar moet Europa immers één grote markt vormen, in levensstandaard en bevolkingsomvang zeker gelijkwaardig aan de Verenigde Staten. En Europa bezit stellig alle middelen om Sematech te evenaren".

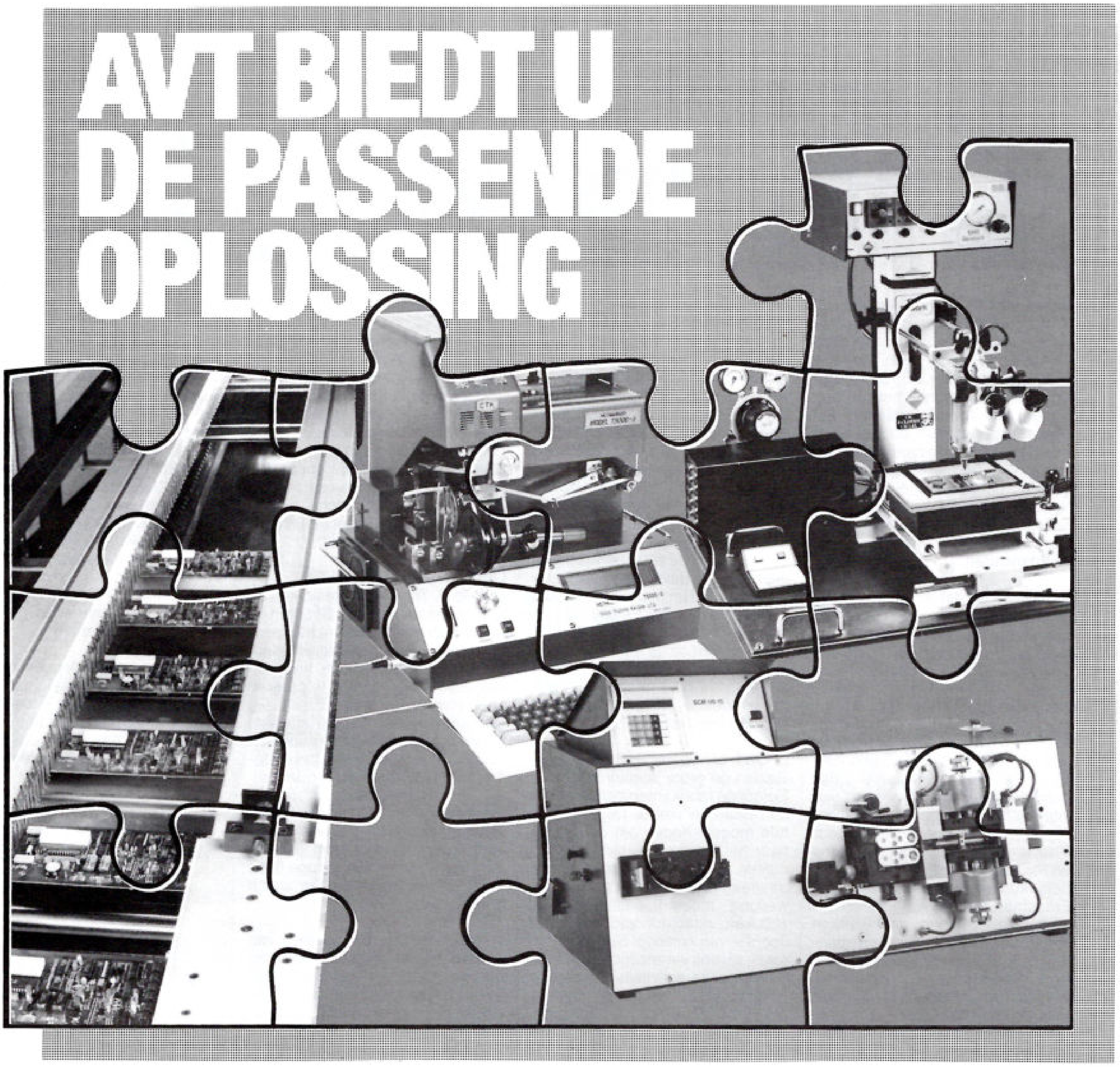
Volgens *Hartwin Breitenbach* van *Austria Mikro Systems International* heeft Europa niet echt een antwoord op de Amerikaande ontwikkelingen. „Het ontbreekt ons aan een brandpunt als Sematech". Voorrang geven aan standaardisatie ziet hij als een van de mogelijkheden om Sematech het hoofd te bieden. „We moeten onze gemeenschappelijke hulpmiddelen versterken door standaardisatie van CAD-apparatuur en software voor IC-fabricage", aldus de Oostenrijker.

„HIGH-TECH"-SUCCESSEN

Enkele Europese halfgeleiderfabrikanten ontwikkelden gezamenlijk het geïntegreerde ontwerp- en produktiesysteem *IDPS*. Hiermee is het mogelijk het gehele traject vanaf het definiëren van een ASIC-concept tot en met een werkend prototype binnen enkele weken af te leggen. *Nick Mallinson*, marketing-directeur van de IC-divisie van *Marconi Electronic Devices*: „Met IDPS tonen Marconi, Bull, Bosch en European Silicon Structures aan dat Europa geen terrein hoeft prijs te geven aan Sematech. Sematech baart ASIC-fabrikanten als wij geen zorgen. Het zijn juist de grote Europese IC-bakkerijen die het benauwd krijgen. Waarschijnlijk zullen samenwerkingsverbanden als IDPS, tot stand gekomen binnen de muren van wafer-fabrieken en ontwerphuizen, sneller en ook duurzamere resultaten opleveren dan de lange-termijnprojecten die worden bedacht in de kantoren van de EG. Europa's „high-tech"-successen van de afgelopen jaren zijn die van computerfabrikanten als Olivetti en Nixdorf die zonder overheidssteun floreerden en niet die van door overheden gesubsidieerde IC-fabrikanten."

Beveridge van Dataquest meent echter: „De Europese IC-fabrikanten hebben de wil de uitdagingen vanuit de Verenigde Staten en Japan aan te nemen. Ik ben er van overtuigd dat ze zullen slagen." □

)² De visie van Philips aangaande JESSI wordt elders in dit blad verwoord door C. van der Klugt, zie vraaggesprek *„Philips: Een wereldconcern in de steigers"*.



Een sluitend programma machines voor de produktie van bedradingen en printplaten, inclusief kennisoverdracht.

AVT levert een sluitend programma machines voor het verwerken van draad en kabel en voor het verwerken van zowel conventionele- als SMT-printplaten. Voor draad en kabel vindt u bij ons machines voor het snijden, strippen, koderen en aanslaan van verbindingen, vanaf eenvoudige halfautomaten tot komplete, geautomatiseerde draadverwerkingscentra. Op het gebied van printplaten kunnen we u alles bieden voor de produktie van de printplaten zelf, voor het assembleren en het (golf)solderen. Uiteraard zowel voor conventionele als voor SMT printplaten.

Daarnaast kunt u bij ons rekenen op een intensieve en objectieve kennisoverdracht. We organiseren een groot aantal seminars over de belangrijkste produktietechnieken, waarmee u vrijblijvend op de hoogte kunt blijven van alle recente ontwikkelingen. Uitgebreide dokumentatie zenden wij u graag toe.

AVT levert machines, gereedschappen en installatiemateriaal voor de elektrotechniek en de elektronika. Intensieve kennisoverdracht en snelle levering vullen elkaar perfekt aan.

AVT, postbus 4, 5750 AA Deurne, Nederland
tel 04930-15865, telex 51368, fax 04930-15512

AVT

Achtergronden van een fusie

Krachtenbundeling: overlevingsmodel in halfgeleiderland

Wie een equivalentenlijst in een halfgeleidergids van pak weg vijf jaar geleden raadpleegt, komt daarin onvermijdelijk een reeks fabrikanten tegen die inmiddels niet meer zelfstandig bestaan. In hoog tempo veranderen de lijnen die het landschapsbeeld van deze industrietak bepalen. Japanse ondernemingen gelukte een snelle opmars op 's werelds top-tien van halfgeleiderfabrikanten. Opmerkelijk is voorts het recente aantal overnemingen en fusies. In de VS ontstonden de combinaties National/Fairchild en AMD/MMI. En in Europa zagen we de krachtenbundelingen Plessey/Ferranti en SGS-Thomson. Pasquale Pistorio, algemeen directeur van laatstgenoemde onderneming en eerder de spraakmakende redder van Italië's zieltogende SGS-Ates, is ervan overtuigd dat de halfgeleiderindustrie in de komende tijd nog meer fusie- en acquisitienieuws in petto heeft. Als gastauteur geeft hij op de volgende pagina's zijn visies op deze ontwikkeling. Aan de orde komen de criteria voor schaalvergroting of specialisatie. Maar ook wordt inzicht gegeven in de praktische kant van een fusie: de wijze waarop het samengaan van SGS en Thomson Semiconducteurs beslag kreeg.

Pasquale Pistorio: ,,Van de veelheid van kleine, gespecialiseerde halfgeleiderfabrikanten zal maar de helft overblijven ...''

We kunnen de fabrikanten in de internationale halfgeleidermarkt in drie groepen onderscheiden. Tot de hoofdgroep behoren de ondernemingen met een marktaandeel van minstens 4%. Gezamenlijk beheersen zij ongeveer 63% van de wereldmarkt en elk is groot genoeg om weerstand te bieden aan externe krachten die hun positie kunnen aantasten. In het algemeen is hier sprake van breed georiënteerde, multinationale ondernemingen. Eigenlijk kunnen zij alleen terrein verliezen door problemen van interne aard, zoals wanbeleid.

Aan de andere kant van het spectrum vinden we meer dan 200 halfgeleiderfabrikanten, waaronder dertig uit de top-vijftig, met een marktaandeel dat kleiner is dan 1%. Met elk een jaaromzet beneden 500 miljoen dollar, beheersen ze gezamenlijk ongeveer twintig procent van de totale markt. Zij begeven zich op de wereldmarkt met een specifiek produkt of dienstenpakket, of ze zijn met een breed pakket werkzaam op een lokale markt. Dat één van deze ondernemingen in staat zal zijn uit te groeien tot een echte gigant, lijkt niet waarschijnlijk. Meervoudige fusies of acquisities buiten beschouwing gelaten, dienen deze bedrijven hun afnemers en aandeelhouders het beste met een verdere accentuering van hun specialistische aard.
Tussen deze twee categorieën ligt een overgangsgebied, gevuld door negen ondernemingen waarvoor de eerder genoemde gevallen niet opgaan. Voor deze negen geldt namelijk dat ze te groot zijn voor servet, maar te klein voor tafellaken. Tot deze groep behoort SGS-Thomson, evenals Siemens, Sony en GE. Juist de ondernemingen in dit overgangsgebied vormen in sterke mate de brandstof voor het fusie- en acquisitieproces in de halfgeleiderindustrie. Hun succes zal afhangen van de toekomstige verdeling van de marktaandelen versus hun positie op de wereldranglijst. Ik voorspel dat de elitegroep van grote halfgeleiderfabrikanten met elk een marktaandeel van minstens 4%, in de jaren negentig ongeveer 70% van de markt zal beheersen. Van de veelheid kleine gespecialiseerde bedrijven zal maar de helft overblijven, elk met een marktaandeel kleiner dan 0,5%. Voortdurend hogere ontwikkelingskosten zullen de specialisten de mogelijkheid ontnemen altijd technologisch vooraan te blijven. Zij zullen hun produktexclusiviteit van twee tot drie jaar verliezen, en ook de hoge winstmarges die nodig zijn voor het terugverdienen van de ontwikkelingskosten.

OVERLEVINGSKANSEN

De grootste veranderingen zullen echter de middelste categorie raken. Tegen 1997, tien jaar na de fusie van SGS en Thomson, zal deze middenmoot in feite niet meer bestaan. Factoren als hoge intrinsieke ontwikkelingskosten en de investeringen in nieuwe produktietechnieken zullen het middelgrote fabrikanten dan vrijwel onmogelijk hebben gemaakt een breed assortiment te voeren. Misschien zien twee of drie ondernemingen uit de middengroep kans door het aanboren van externe geldbronnen nog enige tijd door te werken, desnoods verliesgevend. Zulke halfgeleiderproducenten zullen dan eigendom zijn van een groot conglomeraat dat greep wenst te houden op de technologie. Overigens is het niet ondenkbaar dat een specialistische fabrikant een zodanige solide structuur en technologische voorsprong heeft, dat hij zich als middenmoter kan handhaven. Zelfs in zo'n geval zijn echter de overlevingskansen onzeker. Een plotselinge sterke daling in de vraag of een gehaaide concurrent kan voor een dergelijk bedrijf fataal zijn.

Dit alles betekent niet dat de thans uit negen bedrijven bestaande middengroep noodzakelijkerwijs zal toetreden tot de gelederen van kleinere specialisten. Over tien jaar zou namelijk de huidige elite van elf grote halfgeleiderfabrikanten gemakkelijk veertien prominenten kunnen tellen. Daarvan kan geen sprake zijn als hun gemiddelde marktaandeel tot ruim zes procent zou groeien terwijl ze gezamenlijk bijna 70% van de markt blijven beheersen. Blijft het gemiddelde echter in de buurt van ▷

INDUSTRIE

▷ de huidige 5%, dan laat dit ruimte voor veertien ondernemingen.

AANVULLEND SAMENGAAN

Nu heeft het merendeel van de middenmoters slechts beperkte mogelijkheden om door eigen groei tot de topgroep door te stoten. Hun overlevingsalternatieven zijn dan ook fuseren, overnemen, gekocht worden of specialiseren. Bepalen we ons tot de eerste variant, dan kunnen we drie hoofdredenen onderscheiden waarom een bedrijf tot fusie kan besluiten:

- Groei, om zo een groter marktaandeel te bereiken.
- Verwerving van specifieke technologieën ter verrijking van het beschikbare produktenassortiment.
- Vermeerdering van activa, in de vorm van kapitaal en/of van goederen.

Voor Thomson Semiconducteurs en SGS was groei de belangrijkste beweegreden. Over het algemeen wordt de maximale synergie bereikt bij een fusie tussen bedrijven van een ongeveer gelijke omvang. Dit resulteert immers in een onderneming die twee maal zo groot is als elk van de fusiepartners afzonderlijk en die daarom optimaal kan profiteren van de nieuwe omvang. SGS en Thomson voldeden aan deze voorwaarden. SGS bereikte in het jaar voorafgaand aan de fusie een omzet van 370 miljoen dollar. Thomson Semiconducteurs had met inbegrip van de takken defensie- en hybridetechniek, die buiten de fusie bleven, een omzet van 436 miljoen dollar. Thomsons civiele halfgeleideractiviteiten vormden een fusiepartner met een omzet van 326 miljoen dollar.

Een andere belangrijke overweging was het elkaar aanvullende karakter van de partners. Dit aspect strekt zich uit van technische kennis en produktenpakket tot marktsegmentatie, afnemersbestand en geografische spreiding van verkoop- en produktiefaciliteiten. Samengaan heeft een aanmerkelijk groter positief effect indien elke partner sterk is in produkten die de ander mist. Niet alleen krijgt de nieuwe onderneming dan een veel bredere horizon, maar ook vereenvoudigt dit de problemen van rationalisatie, die ontstaan indien wederzijdse activiteiten elkaar sterk overlappen. Van veel belang is voorts het vinden van een evenwichtige afstemming van de technologieën. Dit wordt in de toekomst nog belangrijker als de noodzakelijke investeringen in nieuwe technologieën explosief zullen toenemen.

Tegen de geschetste achtergrond is de fusie tussen SGS en Thomson een typerend voorbeeld van evengrote fusiepartners die dezelfde doelen nastreefden en perfect bij elkaar pasten. Ten aanzien van het produktenpakket lagen de sterke punten van SGS in vermogens-IC's. Thomson was daarentegen actief in de sector van digitale signaalprocessoren. Ook in de sector discrete halfgeleiders resulteerde de fusie in een gevarieerd assortiment. Daarbij zij aangetekend dat een aantal gebieden nog moet worden ontgonnen, om te beginnen 32-bit microprocessoren en DRAM's met grote dichtheden.

Voorts bleken ook de afzetmarkten en de afnemerskringen goed op elkaar aan te sluiten. Thomson was bijvoorbeeld goed ingevoerd de consumenten- en computermarkt. Bij SGS lag echter de nadruk op industriële elektronica en auto-elektronica. Beide ondernemingen waren actief op het terrein van telecommunicatie. Via de Franse aandeelhouders is SGS-Thomson nu gelieerd aan één van 's werelds grootste kleurentelevisiefabrikanten en één van Europa's belangrijkste fabrikanten van professionele elektronische apparatuur. Bovendien heeft SGS-Thomson via de Italiaanse aandeelhouders nauwe banden

Groeien door acquisitie

Bijgaand artikel vormt een vertaalde en ingekorte bewerking van een door de auteur gehouden voordracht tijdens een conferentie die het marktonderzoekbureau *Dataquest* in juni in Schotland organiseerde. Elders in deze editie is een breder verslag van deze conferentie opgenomen (zie *„Europa's antwoord op Sematech")*. Op deze plaats citeren we een passage uit een niet in het artikel gepubliceerd gedeelte van de voordracht: *„Ons vijfjarenplan* (zie artikel – red.) *beoogt dat toekomstige expansie uitsluitend tot stand komt door interne groei. Dit sluit echter niet de mogelijkheid van verdere fusies of acquisities uit, mocht die gelegenheid zich voordoen".*

PROFETISCH

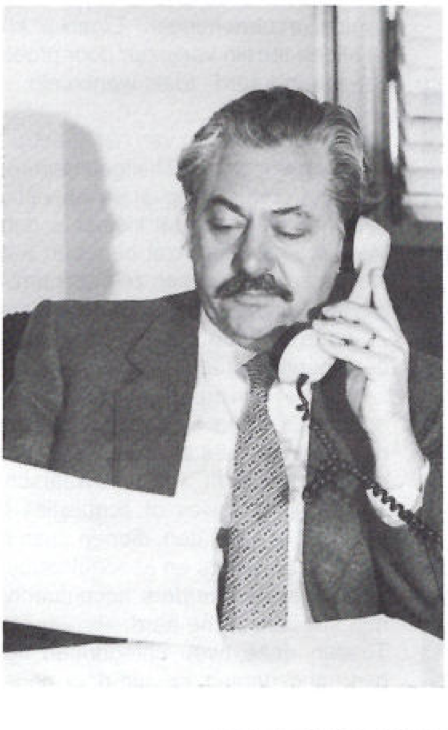
Al tijdens de bewerking van dit artikel kreeg deze passage een profetisch tintje, gezien de gezamenlijke verklaring waarmee Thorn EMI en SGS-Thomson Microelectronics medio december in de publiciteit traden. Beide partijen bereikten een voorlopige overeenkomst over de verkoop van Inmos Ltd. aan SGS-Thomson. Voor de laatste ligt deze acquisitie geheel in de lijn van Pistorio's wens de markt voor 32-bit microprocessoren te betreden. Het in 1978 opgerichte Inmos, dat pionierswerk verrichtte met de 32-bit Transputer, betekent in dat opzicht een welkome versterking. Te meer omdat Inmos in 1988 na een jarenlange periode van zware verliezen eindelijk een leuke winst (circa 15 miljoen dollar) lijkt te zullen behalen.

RANGLIJST

Inmos werd in de nadagen van de laatste Labour-regering met Brits overheidsgeld gesticht. Gehoopt werd dat het Verenigd Koninkrijk zo de industriële aansluiting met de halfgeleidertechnologie niet geheel zou kwijtraken. Op de golven van het privatiseringsbeleid van de huidige Conservatieve regering, ging Inmos in 1984 over in handen van het nog steeds Britse Thorn EMI. Met een jaaromzet van ruim 250 miljoen dollar over 1988 zou Inmos onder de SGS-Thomson-paraplu hebben getekend voor bijna 20% van de concern-omzet. SGS-Thomson verstevigt met de overneming zijn positie als Europa's tweede halfgeleiderfabrikant na Philips. Weliswaar duikelde Philips in 1988 van de zesde naar de negende plaats op de wereldranglijst (volgens een voorlopige berekening van ICE), maar met een omzet van meer dan twee miljard dollar houdt het bedrijf nog ruimschoots een armlengte voorsprong op Europa's nummer 2. Zonder Inmos telde SGS-Thomson na de omvangrijke herstructurering 17 000 medewerkers en 18 produktievestigingen, waarvan drie in Italië, vijf in Frankrijk, drie in de VS, één in Maleisië en twee in respectievelijk Malta, Marokko en Singapore.

De redactie

„Het was noodzakelijk voor velen een nieuwe functie te creëren, vaak op andere lokaties."



met de steeds groeiende telecommunicatiemarkt. Ook geografisch gezien waren beide bedrijven goede potentiële partners. Thomson was door dochteronderneming Mostek aanwezig in de VS, zowel met produktie- als distributiefaciliteiten. Voorts waren beide bedrijven actief in Europa terwijl SGS zich tevens manifesteerde in de regio Singapore, waar onlangs de faciliteiten voor produktie, assemblage en verkoop zijn uitgebreid. Vooralsnog vormt Japan de zwakke schakel in de geografische spreiding.

ELEMENTEN VAN DE FUSIE-AANPAK

Zoals gezegd was bij SGS en Thomson Semiconducteurs sprake van zeer complementaire ondernemingen. Niettemin vereiste de fusie bepaald meer dan het in elkaar passen van de onderdelen, zoals bij een legpuzzel. Fusiedoel was het samensmelten van de verschillende onderdelen tot één coherente eenheid. SGS-Thomson kent slechts twee aandeelhouders, een Franse en een Italiaanse, die elk weer hun staat als grootste aandeelhouder hebben. Dit feit speelde een cruciale rol bij het uitstippelen van de te varen ondernemingskoers. Zo moesten beide landen een gelijkwaardig aandeel krijgen in de onderzoekkosten en -activiteiten evenals in de produktie en de bedrijfsleiding.

De fusieleiding werkte in twee etappen: het onderzoek naar de punten van onmiddellijke actie, en vervolgens het uitvoeren van die punten. Bij alle acties van de fusieleiding hebben steeds vier elementen een

Nieuwe „esprit de corps" ...

begrenzend kader aangegeven. Achtereenvolgens betreffen deze elementen de algemene bedrijfsdoelstellingen, de gemeenschappelijke communicatiestructuur, het bereiken van maximale synergie en, ten slotte, de gemeenschappelijke bedrijfscultuur.

Ten eerste moesten we in samenspraak met de twee aandeelhouders de algemene bedrijfsdoelstellingen formuleren. Hieruit volgde de opdracht een winstgevende en levensvatbare producent te zijn van uiteenlopende halfgeleidercomponenten en -subsystemen voor signaalverwerking en vermogenstoepassingen. Een belangrijke eis vormt daarbij zowel de aandeelhouders als andere Europese afnemers strategische onafhankelijkheid te bieden. Dit impliceert het op mondiale schaal bewerken van de markt voor standaardprodukten en het realiseren van groei om een positie tussen 's werelds vooraanstaande halfgeleiderfabrikanten te verwerven en te behouden.

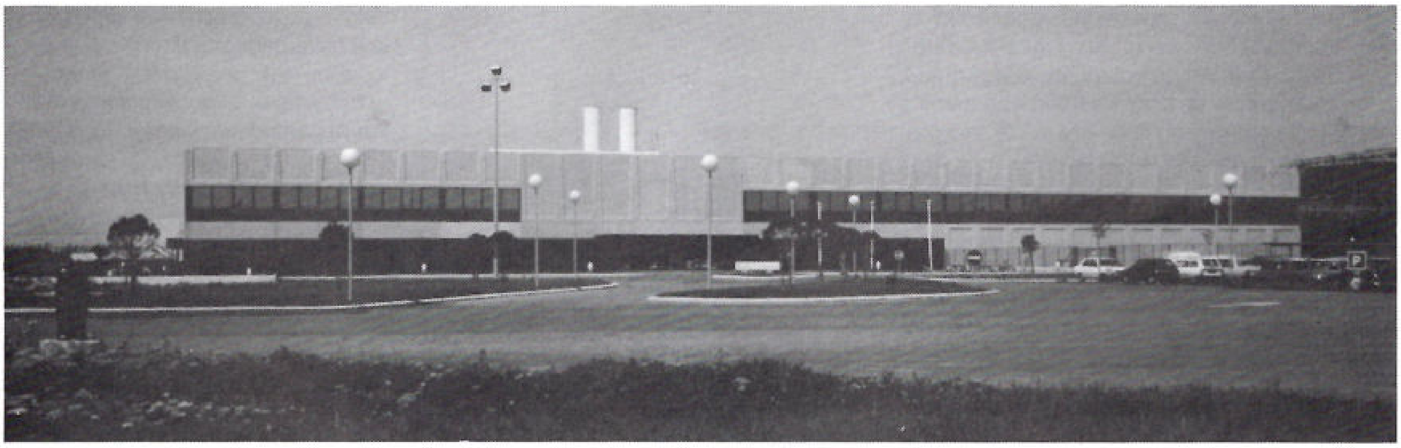
Het tweede element behelsde het opstellen van de regels voor een uniforme communicatie binnen de onderneming. In dat verband werd een gestructureerd planningssysteem ontwikkeld voor de vaststelling van een jaarbegroting en een vijfjarenplan. Hoe effectief zulke instrumenten werken, hangt zeer sterk af van de mogelijkheid in één oogopslag te onderkennen in welke richting de resultaten zich bewegen. Alleen dan kan men immers direct op veranderende situaties reageren. Daarom werd een gemeenschappelijke en eenduidige communicatie essentieel geacht. Dit werd gerealiseerd door invoering van een uniform systeem voor actuele informatie en rapportage, ter ondersteuning van de leidinggevenden op alle niveaus. Alleen langs deze weg kan men problemen voorkomen die voortvloeien uit twee verschillende systemen van leidinggeven. Bekende voorbeelden van zulke problemen zijn gebrek aan overzicht, communicatiestoornissen en onbeheerste situaties.

Onlangs werd in Agrate Brianza (bij Milaan) de laatste hand gelegd aan dit 15 000 m² beslaande gebouwencomplex, waarin SGS-Thomsons VLSI-centrum is ondergebracht. Deze laboratoria zijn uitgerust voor onderzoek en ontwikkeling van submicrometertechnologie. Voor dat doel wordt onder meer 2500 m² vloeroppervlakte in beslag genomen door een stofarme produktieruimte volgens klasse 1.

Zoals gezegd, beoogde het derde element van de fusie-aanpak het bereiken van maximale synergie. Daartoe werd de nieuwe ondernemingsstructuur geoptimaliseerd door het elimineren van alle overlappende activiteiten. Reeds in een vroeg stadium werd de noodzaak onderkend om vijf produktie-eenheden te sluiten en de taken van vele andere opnieuw te definiëren. Op zijn beurt bleek dit de verhuizing van meer dan honderd produktieprocessen en de daarmee gepaard gaande afvloeiing en omscholing van werknemers in te houden.

Tevens was het van groot belang de produktenassortimenten van de fusiepartners te harmoniseren. Dit betekende: waar mogelijk duplicaties uitsluiten en waar nodig rationaliseren, zonder daarbij op enig moment het nakomen van leveringsverplichtingen in gevaar te brengen.

Ten slotte is het vierde element, dat van de bedrijfscultuur, van groot belang, hoewel het daarbij gaat om een ontastbare materie. Uit de twee verschillende culturen ▷



Produktiehoofdkwartier van SGS-Thomsons VLSI-divisie is deze fabriek in het Franse Rousset, die is uitgerust voor verwerking van 5-inch plakken.

▷ moest een nieuwe „esprit de corps" worden gesmeed.

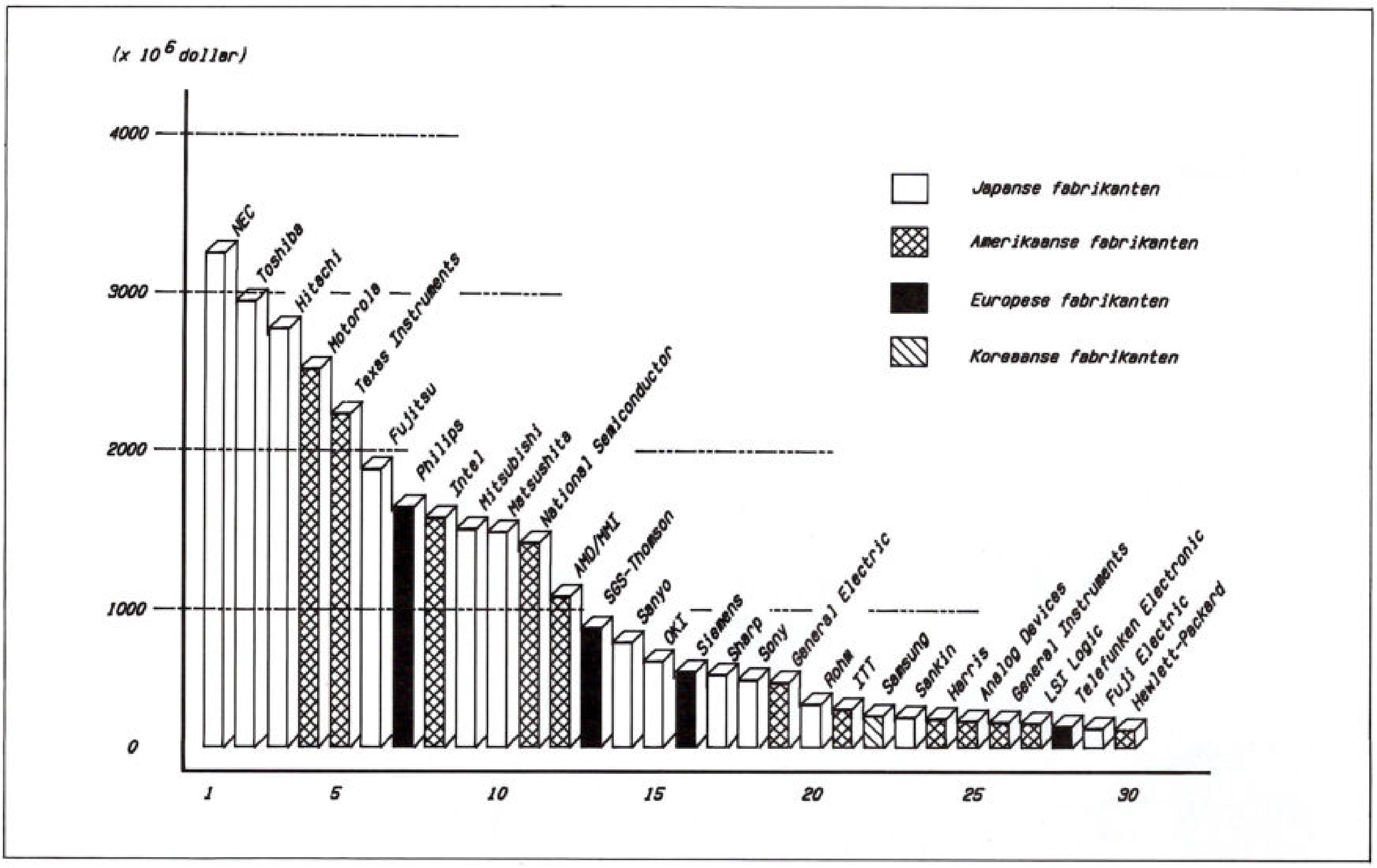
HET TEMPO VAN DE FUSIE

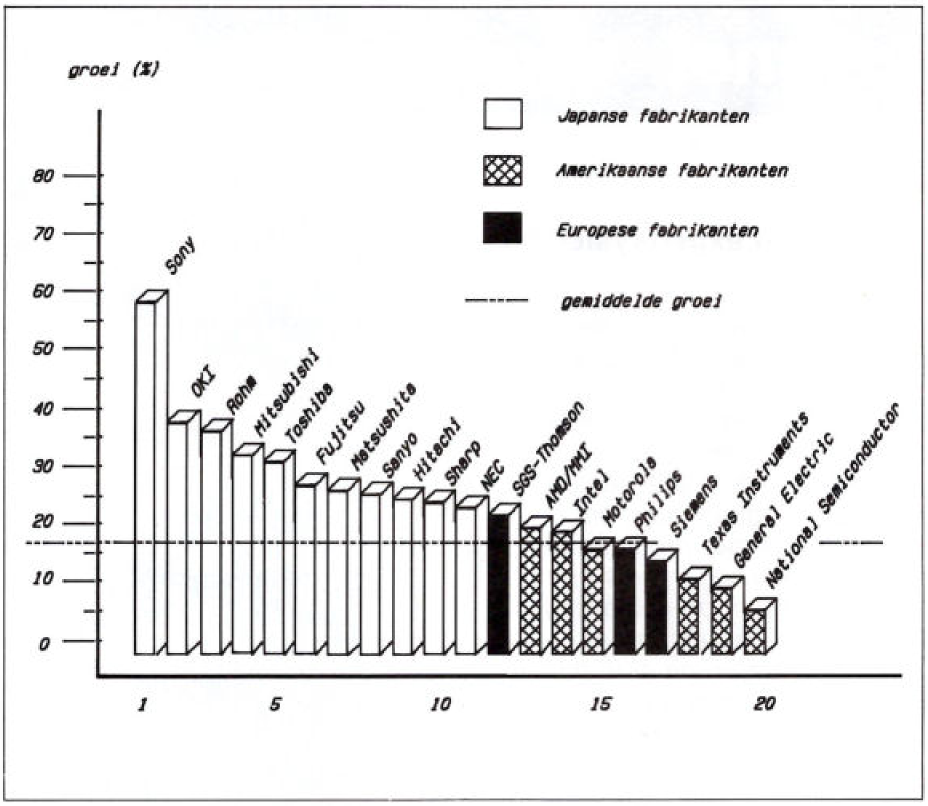
In grote lijnen is hiervoor de inhoud van de uit te voeren fusie-opdracht geschetst. Eén belangrijke kwestie is hierbij echter nog buiten beschouwing gelaten, te weten: moest het fusieproces geleidelijk of een snel verlopen? Elk van beide alternatieven kent risico's en voordelen. Geleidelijk fuseren geeft meer ruimte om bij te sturen, maar betekent leven met een organisatie die aan alle symptomen van onzekerheid lijdt. Anderzijds vergroot een snelle fusie de kans op fouten en op korte-termijnproblemen die kunnen uitgroeien tot lange-termijnrampen. In het geval van SGS en Thomson werd evenwel besloten tot een snelle fusie.

In vogelvlucht vermeldde de fusiekalender in het eerste jaar de volgende belangrijke feiten:

- *februari 1987*
  Ondertekening vertrouwelijke wilsverklaring door de aandeelhouders Thomson CSF en STET.
- *29 april*
  Beide ondernemingen maken hun fusie-voornemens wereldkundig.
- *11 mei*
  Pistorio wordt benoemd tot waarnemend directeur, vooralsnog zonder wettelijke bevoegdheden tot het moment van legalisatie van de nieuwe onderneming.
- *30 juni*
  Fusie wettelijk een feit.
- *1 juli*
  SGS-Thomson wordt geboren.

Top-dertig van de internationale halfgeleiderindustrie, berekend naar de omzetten over 1987 (bron: Dataquest).





De twintig snelste groeiers onder de halfgeleiderfabrikanten, berekend naar hun procentuele omzetgroei in 1987. Duidelijk blijkt uit deze figuur de opmars van de Japanse producenten. (Bron: Dataquest).

- *31 december*
  Alle organisatorische en wettelijke structuren zijn voorbereid voor de samensmelting van alle bedrijfsonderdelen tot één onderneming.

Op 11 mei begon het werkelijke fusieproces met intensieve planning en evaluatie. Met assistentie van een nieuw benoemde manager voor strategische planning en een financieel deskundige werd de fusie uitgewerkt. Voor anderhalve maand verdween ik uit het gezichtsveld en vloog ik de wereld rond om in elke lokatie niet alleen de mensen, maar ook de bedrijfscultuur, de capaciteit en het potentieel te leren kennen. Letterlijk bezocht ik alle lokaties, sprak met alle lijnfunctionarissen, nam deel aan hun werkbesprekingen en verkreeg zo inzicht in hun bekwaamheden en mogelijkheden. Tegelijkertijd vormde ik zo een duidelijk beeld van de structuur voor de nieuwe onderneming.

Daarna kwam in juni de eerste vergadering van de topleiding van beide fusiepartners. Op dat moment was alleen nog sprake van twee ondernemingen met een gemeenschappelijke groep aandeelhouders. Noodzakelijk was dat iedereen elkaar leerde kennen en deelnam aan een eerste evaluatie van de mondiale positie van de nieuwe onderneming. Het met elkaar bespreken van problemen en zoeken naar oplossingen, was de eerste stap naar de samensmelting van beide teams. Tijdens deze vergadering werd bekend gemaakt dat iedere manager voor 15 september zijn rol in de nieuwe onderneming te horen zou krijgen en dat per 10 november de nieuwe organisatiestructuur zou worden ingevoerd.

Publikatie van het organisatieschema hield meer in dan alleen het nomineren van mensen voor de managersposten. Dit schema vereiste tevens doelstellingen voor produktiefaciliteiten en onderzoekscentra als het toewijzen en herverdelen van de produktenassortimenten. In september waren de verschillende informatiesystemen gereed zodat een uniforme rapportagestructuur was verzekerd. Een uitgebreid programma om de informatie- en managementsystemen in het gehele bedrijf op elkaar af te stemmen, kon nu van start gaan. Ondanks de complexiteit ervan, moest dit op de kortst mogelijke termijn geschieden. Mede hierdoor werd de nieuwe onderneming snel een echte eenheid.

Tijdens de consolidatie van de positie op korte termijn moesten we de fundamenten voor de toekomst leggen. We naderden het einde van het rationalisatieplan en identificeerden alle andere elementen die we moesten opnemen in de eerste schets van het vijfjarenplan. In november was de organisatie gedefinieerd, was iedereen bekend met de rol die hij in het nieuwe bedrijf zou gaan spelen en was het rationalisatieplan opgesteld. Tijdens de stafvergadering in die maand kwam de begroting voor 1988 tot stand. Eind 1987, zes maanden nadat de onderneming was geformeerd, volgde de indiening van de jaarbegroting en het vijfjarenplan bij de Raad van Commissarissen. Beide werden goedgekeurd. Januari 1988 begon een snelle integratie van de fusiepartners; de verkoopkantoren werden onder één noemer gebracht en het distributienetwerk gerationaliseerd. De rationalisatie van de produktiefaciliteiten, die in september was begonnen, werd onverminderd voortgezet gedurende de eerste twee kwartalen. Van de vijf in het rationalisatieplan genoemde fabrieken werden er in Frankrijk drie en in Azië twee gesloten, met alle sociaal-economische gevolgen van dien. Het aantal personeelsleden in Europa en Amerika werd met 1900 teruggebracht en in Azië, waarnaar een groot deel van de produktie werd overgeheveld, met 700 uitgebreid. Daarbij was het noodzakelijk voor velen een nieuwe functie te creëren, vaak op andere lokaties.

MIJLPAAL

Ondanks alle onvermijdelijke veranderingen en strubbelingen van de fusie, slaagden we er in de groei in de pas te laten lopen met de markten waarin we ons manifesteren, en zo ons marktaandeel te behouden. De economische prestaties van de onderneming zijn drastisch verbeterd. In het eerste kwartaal van 1988 werd het operationele verlies teruggebracht tot een derde van het vergelijkbare bedrag in het vooarafgaande jaar. Reeds in het tweede kwartaal kwamen de resultaten dicht bij het „break-even"-punt. Herstructureringskosten blijven evenwel nog een rol spelen, voornamelijk door fabriekssluitingen en afvloeiingsregelingen. Inmiddels heeft SGS-Thomson de in het fusieplan voorziene gedaantewisseling ondergaan. Over 1988 verwacht de onderneming ruim 1 miljard dollar omzet te boeken, wat wordt beschouwd als de eerste mijlpaal op weg naar een plaats tussen de grote halfgeleiderfabrikanten.

□

ir. J.M. VAN THIEL, Finite Epistemics

Redeneren met vage gegevens

Deel 2: vage linguïstische informatie in expertsystemen

Dit is het tweede en laatste deel in een korte serie artikelen over de vaagheidstheorie: het werken met onzekerheid en flexibiliteit in de representatie van kennis. Vooral bij het omgaan met menselijke kennis en met de inconsistenties als gevolg van modellering is karakterisering, kwantificering en manipulatie van vaagheid zeer nuttig. Voor de hand liggende toepassing is de implementatie ervan in expertsystemen. Doorgaans zijn deze alleen in staat om met onduidelijke gegevens om te gaan als ze dit met redundante kennis of statistische informatie kunnen opvangen. Vage kennis heeft echter een fundamenteel ander karakter, meer gericht op flexibiliteit in de beschrijving en klassificatie van conclusies. Er bestaan al expertsystemen die volgens dit principe werken, en al is daarover nog weinig bekend, een inventarisatie is wel mogelijk.

In dit tweede artikel over vage verzamelingen en vage logica wordt getracht om een indruk te geven van de toepassing van deze concepten in expertsystemen. Om enkele van de principes toe te lichten is gekozen voor een beschrijving aan de hand van hypothetische voorbeelden, voornamelijk op basis van drie publikaties op dit gebied (ref. 1, 2 en 3). Een tweede reden voor deze keuze is dat van bestaande vage expertsystemen nog geen uitgebreide explicatie is gepubliceerd. De theoretische achtergrond daarvan blijft dus wat onduidelijk (echter niet in alle opzichten, zie ref. 4). Juist deze achtergrond is interessant omdat hij volkomen verschilt van de klassieke benaderingen.

Vage verzamelingen lijken op het eerste gezicht slechts een mathematische curiositeit waarmee een aardige paradox ontweken kan worden. Met volledige inductie is immers te bewijzen dat het nooit hard regent: als er slechts één druppel valt, regent het niet hard; komt er in een willekeurige milde bui één druppel bij dan zal het daardoor nog steeds niet hard regenen.

Het probleem dat door deze paradox wordt uitgedrukt is dat van de overgang van de ene klasse naar de andere in een situatie waar de grenzen niet duidelijk zijn. Veel termen in de gewone omgangstaal (groot, zwaar, veel, enzovoort) hebben deze eigenschap. Door een vage verzameling te definiëren, kan de semantiek (betekenis) van dergelijke termen toch in zekere mate worden gepreciseerd. Maar in dat geval moet er ook een logica te ontwerpen zijn die het redeneren in de natuurlijke taal beschrijft. Als een bevredigende logica is ontwikkeld, kan zo'n redeneerproces vervolgens worden geautomatiseerd. In principe kan hierdoor *Prolog* (Programming in Logic) in de jaren negentig worden opgevolgd door *Pruf* (Possibilistic Relational Universal Fuzzy).

ANALOOG/DIGITAAL

Het probleem dat van een bepaald object niet goed vast te stellen is of het nu wel of niet tot een bepaalde verzameling behoort, beperkt zich natuurlijk niet tot uitdrukkingen in een natuurlijke taal. Identieke situaties met onduidelijke grensgebieden komen ook in de techniek voor.

Te denken valt bijvoorbeeld aan een analoog/digitaal-conversie binnen een elektronisch circuit. Hier kan een grensgeval tussen twee digitale klassen in principe eveneens twee waarden aannemen, namelijk die van beide klassen. In de praktijk worden de sprongsgewijze stappen zo klein genomen dat deze informatieruis geen merkbare invloed heeft op de taakuitoefening van het circuit, maar het effect is slechts te minimaliseren, niet op te heffen.

Het omgekeerde doet zich voor bij D/A-omzetting: er is geen mogelijkheid meer om het verschil tussen 9,5 en 10,499 V uit te drukken als beide waarden gerepresenteerd zijn in de discrete klasse 10 V. Ook hier wordt het probleem omzeild door de klassen zo klein te maken dat de onnauwkeurigheid er niet toe doet. Vage logica gaat uit van de benadering dat – met het voorbeeld van de 1-V stappen – zowel

Een hoeveelheid neerslag meten is niet zo'n probleem, wel het algoritmisch indelen in klassen: welke druppel maakt van een milde bui een hoosbui? Vage logica benadert dit probleem door alle buien in verschillende mate tot elke categorie te laten behoren. (foto: B. Rittger)

9,499 als 9,5 V beide tot twee klassen behoren, die van 9 V en die van 10 V. Het verschil tussen de werkelijke spanning en de klasse bepaalt de mate waarin dat het geval is. Er is dus geen abrupte sprong bij de overgang van X,4999... naar X,5 V.

OMGAAN MET VAAGHEID

Vage verzamelingen en mogelijkheidsverdelingen kunnen in hun eenvoudigste vorm worden gezien als boekhoudkundige systemen die vage processen beschrijven. In zo'n *fuzzy set* is aan elk element een lidmaatschapswaarde toegekend tussen 0 en 1. Deze twee uitersten representeren

de situaties waarin het element respectievelijk helemaal niet en helemaal wel deel uit maakt van de verzameling. De elementen met een lidmaatschapswaarde groter dan 0 vormen de *ondersteuning* van een vage verzameling.
Stel een A/D-conversie splitst waarden tussen 0 en 5 V in de twee klassen *Hoog* en *Laag*. De lidmaatschapswaarden voor het interval tussen 0 en 5 in de verzameling *Hoog* kunnen dan worden vastgelegd met behulp van een geschikt functievoorschrift, zoals in figuur 1 grafisch is voorgesteld. Hoe die functie er in werkelijkheid uit zal zien, is vanzelfsprekend afhankelijk van de situatie en moet per geval worden vastgesteld. Hier is voor het gemak een lineair verband gekozen tussen de spanning en de lidmaatschapswaarde voor de elementen van de ondersteuning.
De ontwerper zal ook moeten vaststellen of *Laag* hetzelfde betekent als *niet Hoog*. Is dat het geval dan is *Laag* het complement van *Hoog* en zijn de lidmaatschapswaarden van *Laag* meteen ook bepaald.

NIET-STOCHASTISCH

De som van de lidmaatschapswaarde van een element in een vage verzameling en de lidmaatschapswaarde in het complement van die verzameling is per definitie gelijk aan 1 (zie fig. 2). Een waarde van 2,5 V ligt in dit voorbeeld dus evenzeer in *Laag* als in *Hoog*. Het is goed denkbaar dat een invoerwaarde van 2,5 V in werkelijkheid niet zal resulteren in een stabiele toe-

De – vrij arbitraire – grens bij de omzetting van analoog naar digitaal en vice versa tussen bijvoorbeeld 9,499.. en 9,5 V levert informatieverlies op die in feite ook het gevolg is van de strikte indeling in (spannings)klassen.

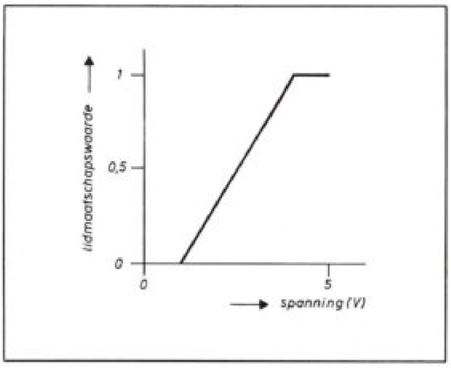


Fig. 1. Lidmaatschapswaarden voor de elementen uit de vage verzameling Hoog als functie van de spanning.

stand, de elektronica zelf maakt dan de vaagheid aanschouwelijk.
Hieruit blijkt ook iets van het onderscheid tussen vaagheid en waarschijnlijkheid. Een stochastische variabele neemt altijd een van de mogelijke toestanden aan als het experiment werkelijk wordt uitgevoerd. Elke volgende keer kan dit een andere toe- ▷

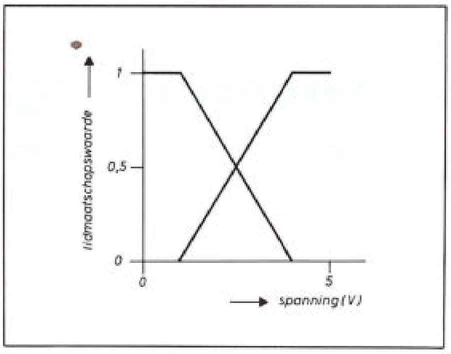
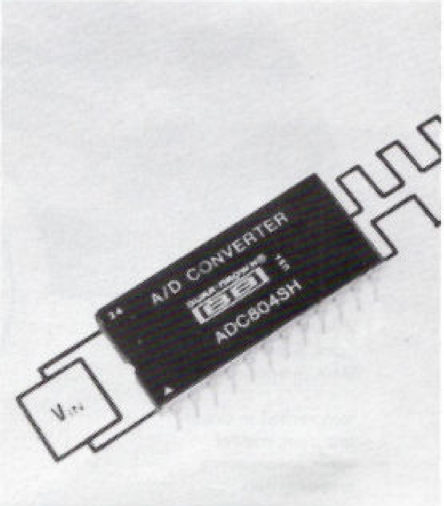
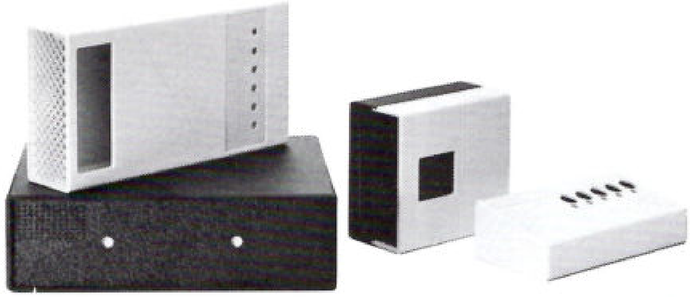


Fig. 2. Voor de verzameling Laag *kan, maar hoeft niet noodzakelijk, het complement van* Hoog *worden genomen. Kritieke waarde is, uiteraard, het snijpunt bij 2,5 V.*



LTP BEHUIZINGEN OP MAAT.

Een op klantenspecifikatie gemaakte behuizing, dat is het bijzondere aan het programma kunststof behuizingen van LTP. Door een speciale fabrikagemethode zijn er **géén malkosten** meer. U kunt nu een **eigen identiteit** aan uw produkten meegeven!



KENMERKEN:

- Géén hoge investeringen.
- Series vanaf 100 stuks.
- Géén malkosten.
- 100% Klantenspecifikatie.
- Moderne kleuren.
- Diverse bewerkingen.
- Snelle levering.
- Eventueel zeefdrukken.

VV88/AD1215

van vliet

van vliet industriële komponenten b.v.

Bedrijvenpark Lansinghage, Cobaltstraat 40, Postbus 403, 2700 AK Zoetermeer
Telefoon 079 - 424211, Fax 079 - 423132.

Grensverleggend aktief in elektronika

Perfektie is de basis waarop de bedrijfsfilosofie van Evic is gebaseerd.
Met behulp van ultramoderne apparatuur ontwerpen en assembleren wij micro-elektronica van hoge kwaliteit in zowel SMD als konventionele uitvoering.

Dit alles geschiedt aan de hand van specifikaties, die of door uzelf of in samenwerking met Evic worden opgesteld.

Vraag de brochure over ons bedrijf aan.

Volautomatische "pick & place" van SMD komponenten.

foto rechts: in-circuit-test door middel van geavanceerde testcomputers

EVIC
ELECTRONICA B.V.

Bosstraat 51, 6101 NW Echt / Postbus 84, 6100 AB Echt
Telefoon: 04754 - 1540 / Telex: 36944 evic nl / Telefax: 04754 - 4599

▷ stand zijn; welke dat is kan niet worden voorspeld, maar het gaat telkens om één expliciete waarde. In tegenstelling daarmee kan een vage variabele niet steeds een andere waarde aannemen, waarbij elke uitkomst zijn eigen waarschijnlijkheid heeft. De variabele bevindt zich werkelijk in beide toestanden tegelijk, zij het in verschillende mate. De wet van het uitgesloten derde (een element behoort ofwel tot de ene verzameling ofwel tot het complement ervan) geldt dan ook niet voor vage verzamelingen.

INFORMATIERUIS

Het gebrek aan stabiliteit wordt dus feitelijk niet veroorzaakt door elektronische ruis maar door iets dat misschien informatieruis kan worden genoemd. Als het systeem zich wel stabiliseert, levert dit een van de beide mogelijke toestanden op. Echter, als deze uitkomst – bijvoorbeeld *Hoog* – weer van digitaal naar analoog moet worden omgezet, rijst de vraag welke spanning van het interval tussen 0 en 5 V hieruit moet voortkomen. Welke ingangswaarde aanleiding heeft gegeven tot de *Hoog*-toestand is niet af te leiden uit die toestand zelf.
De klassificering van alle waarden in twee complementaire groepen heeft dus informatieverlies tot gevolg gehad. Het mag dan principieel onmogelijk zijn om de oorspronkelijke signaalwaarde terug te vinden, wel is er een methode om aan te geven wat die zou kunnen zijn geweest. Zadeh, die ook het begrip *fuzzy set* introduceerde, ontwikkelde hiertoe het concept *mogelijkheidsverdeling* (ref. 5).

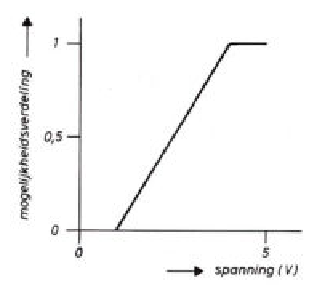


Fig. 3. Aan de hand van de mogelijkheidsverdeling kan van een geklasseerd element worden aangegeven wat de oorspronkelijke waarde ervan kan zijn geweest.

De mogelijkheidsverdeling (*possibility distribution*) van het interval tussen 0 en 5 V voor de klasse *Hoog* is gegeven in figuur 3. Digitaal *Hoog* kan analoog net zo goed 4 V als 5 V zijn, beide zijn zeer goed mogelijk. Het is zeker geen 0 V en de kans dat het 2,5 V moet worden is 0,5. De mogelijkheidsverdeling van figuur 3 is precies gelijk aan de vage verzameling van figuur 1 en dat is ook het achterliggende principe van alle mogelijkheidsverdelingen.

MOGELIJKHEIDSVERDELING

Het is van belang om een duidelijk onderscheid te maken tussen de mogelijkheidsverdeling en het waarschijnlijkheidsbegrip. De som van alle mogelijkheidswaarden van de elementen van een verzameling is in het algemeen niet gelijk aan 1 en ze representeren ook geen voorkomensfrequenties binnen een of andere populatie. Het achterliggende principe is dat een vaag begrip weliswaar meerdere elementen omvat, maar er soms toch één selecteert. De mogelijkheidswaarden vormen dan een maat om die elementen te vergelijken. Als iemand wordt gevraagd om 'een stuk of tien' broodjes te gaan halen kunnen dat er net zo goed acht, tien als twaalf zijn. 'Een stuk of tien' is een echt vaag begrip, alle genoemde hoeveelheden vallen er onder. Zodra de broodjes zijn gekocht, kan er slechts één van die aantallen overblijven.

De overgang van verzameling naar element maakt gebruik van de mogelijkheidsverdeling, de overgang van element naar verzameling berust op de geassocieerde lidmaatschapswaarden. Hoewel de getallen dezelfden zijn, is er toch een conceptueel verschil, dat vergelijkbaar is met de verschillen tussen de genoemde voorbeelden van conversies van spanningsbereiken. Het principe van een vage verzameling is dat de elementen er gedeeltelijk wel en gedeeltelijk niet toe behoren, terwijl bij een mogelijkheidsverdeling er uit zo'n vage verzameling toch een waarde, en dan ook geen ander, wordt geselecteerd. Daarmee lijkt de laatste dus wel wat op een stochastische variabele. Fundamenteel verschil is het moment van vastleggen: een mogelijksheidsvariabele is als bereik opgeslagen, waaruit pas bij het uitlezen een waarde wordt geselecteerd. Daarentegen ligt een stochastische variabele vast vanaf het moment van inlezen.

VAGE EXPERTSYSTEMEN

De vraag rijst nu wat kan worden verwacht van expertsystemen die op vaagheidstheorie en mogelijkheidsverdelingen zijn gebaseerd. Wat onderscheidt ze van de systemen die kunnen omgaan met onzekerheid in kennis en wat is hun nut vergeleken met bijvoorbeeld Bayes-georiënteerd redeneren zoals dat in Prospector (ref. 5) is toegepast?
Expertsystemen die op vaagheidstheorie zijn gebaseerd moeten in de eerste plaats zinnen kunnen produceren als:

> A> Een D/A-conversie volgend op een A/D-conversie geeft niet helemaal dezelfde waarden.

Dit moet ook gebeuren als om eigenlijk om een exact antwoord werd gevraagd:

> V> Is het waar dat opeenvolgende conversies het uitgangsresultaat teruggeven?

> A> Dat is slechts gedeeltelijk waar.

In bovenstaande en volgende hypothetische interacties met het vage expertsysteem zijn gebruikersvragen aangegeven met *V>*, gebruikersinformatie is aangegeven met *I>* en door het systeem gegeven informatie wordt voorafgegaan door *A>*.

HARDE KERN

Expertsystemen hebben in het algemeen tot doel om een feit vast te stellen met maximale zekerheid, gegeven de beschikbare kennis. Dit geldt ook voor de versies die zijn ontworpen om onzekerheid te kunnen hanteren. Het zal duidelijk zijn dat voor Prospector of Mycin (zie kaderstukje) de onzekerheid van de kennis een nadeel is. Prospector heeft tot functie om van een beschreven geologische formatie vast te stellen of daar al of niet mineralen aanwezig zijn, Mycin assisteert bij het stellen van een medische diagnose en helpt om het voorschrijven van geneesmiddelen te optimaliseren.

Het is echter zeer de vraag of vage expertsystemen eenzelfde cognitieve functie hebben omdat vage kennis immers principieel anders van structuur is dan waarschijnlijke kennis. De vormen van (gekwantificeerde) onzekerheid zijn niet dezelfde. Men zou kunnen veronderstellen dat de vage conclusies zoals de bovengenoemde tot doel hebben om groepen van mogelijkheden aan te geven en andere uit te sluiten. Het kan zijn dat dit voldoende is voor de gebruiker, anderzijds kan het aangeven in welke richting verder moet worden gepreciseerd.
In het laatste geval is het vage expertsysteem te beschouwen als een schil met een gebruikersinterface om een kern die bestaat uit een niet-vaag redeneermechanisme. Dit is dan in overeenstemming met de stelling dat vaagheid geen imperfectie is, maar tot functie heeft om entiteiten die in sommige aspecten van elkaar verschillen en in andere een onderlinge samenhang vertonen met een zekere flexibiliteit te kunnen beschrijven. ▷

Prospector en Mycin

De twee bekendste expertsystemen die in staat zijn om met waarschijnlijkheden te werken zijn Prospector en Mycin. Beide zijn ontworpen om bepaalde feiten vast te stellen met maximale zekerheid, gegeven de beschikbare kennis van de omstandigheden.
Prospector is een geologisch expertsysteem dat moet assisteren bij het vaststellen of in een geologische formatie bepaalde mineralen al of niet aanwezig zijn. De gebruiker, waarvan wordt verondersteld dat deze zelf expert is op dit gebied, moet vragen beantwoorden en een waarde invoeren die aangeeft wat de waarschijnlijkheid van het antwoord is. Het systeem rekent dit om in een conditionele waarschijnlijkheid (zie ref. 5 en 6 voor meer informatie). Aan het eind van een sessie moet de aan- of afwezigheid van het mineraal zijn vastgesteld, uiteraard liefst met zo groot mogelijke zekerheid.
Een ander, meer recent expertsysteem dat met onzekerheid werkt is Mycin (zeer uitvoerig beschreven in ref. 7), dat is ontworpen voor medische toepassingen. Mycin is behulpzaam bij de vaststelling van de aard van bacteriële infecties en bij het bepalen van soort en hoeveelheid antibioticum dat de vastgestelde infectie het beste zou kunnen bestrijden. Ook hier wordt bij de gebruiker, zelf arts, een zekere expertise verondersteld.
Van Mycin is er tevens een lege versie, Emycin, een expertsysteemschil die alleen de afleidingsstructuur en het inferentiemechanisme bevat en verder is ontdaan van de specifiek medische kennis. Mycin zelf maakt gebruik van een enkele honderden vuistregels die in de vorm van implicaties (*als...dan*) zijn gestructureerd. De informatie die de gebruiker geeft, wordt zowel door voorwaarts redeneren als door terugredeneren verbonden met regels die van toepassing zouden kunnen zijn. Indien nieuwe informatie nodig is, moet de gebruiker die geven.
De *als..dan*-regels worden *produktieregels* genoemd en deze zijn voor Mycin bepaald aan de hand van uitvoerige proeven in de medische praktijk. Elke produktieregel heeft een onzekerheidsfactor en voor het doorrekenen van deze factoren is alleen enige waarschijnlijkheidsrekening nodig. Ontwikkeling van Emycin tot een expertsysteem voor een bepaald kennis domein betekent hoofdzakelijk het specificeren van produktieregels met bijbehorende onzekerheidsfactoren.

Expertsystemen die werken met onzekerheidsfactoren zijn vooral op zoek naar conclusies met maximale waarschijnlijkheid en hanteren geen mogelijkheidswaarden. Een voorbeeld is Mycin, die assisteert bij de diagnose en medicatie van infecties.

AD HOC

Of dat flexibel hanteren van kennis inderdaad mogelijk is, zal nog moeten blijken. Van de bestaande vage expertsystemen is nog geen uitvoerige beschrijving verschenen, zoals wel van Prospector en Mycin. Bovendien lijken diverse systemen vrij ad hoc te zijn opgebouwd (ref. 4). Dit is niet zo verwonderlijk omdat er ook nog geen algemene overeenstemming bestaat over de beste vage logica. Zelfs ten aanzien van de meest elementaire verzamelingstheoretische operaties bestaan er verschillende varianten.
Het is niet onwaarschijnlijk dat de vage logica totaal gaat afwijken van de klassieke. Het trekken van conclusies uit premissen zou bijvoorbeeld neer kunnen komen op het optimaliseren van een objectieve functie, afhankelijk van een verzameling beperkingen (*fuzzy constraints*). Logica wordt daarmee een vorm van operationeel onderzoek (zie ref. 4). De voorstellen van Zadeh, neergelegd in zijn artikel *PRUF – a Meaning Representation Language for Natural Languages* (ref. 1) zijn echter wel onder te brengen in het klassieke logische schema.

TAAL

Dat Zadeh zich met zijn programmeertaal Pruf richt op de inhoudelijke representatie van natuurlijke taal is niet zo verwonderlijk. Niet alleen is dit bij uitstek het gebied waar wordt gewerkt met vage informatie maar ook wordt kennis voor het belangrijkste deel weergegeven door middel van natuurlijke taal. Het gaat bij Pruf vooral om de semantiek van uitdrukkingen, met syntaxis (grammatica) houdt de vaagheidstheorie zich verder niet bezig. Zoals Zadeh de programmeertaal beschrijft, lijkt deze dan ook meer op Prolog dan op Engels.
De termen van Pruf moeten echter wel een betekenis hebben die overeenkomt met hun betekenis in de gewone omgangstaal. Hierbij verloopt de omzetting in drie stappen:

- zet de premissen om in mogelijkheidsverdelingen,
- construeer hieruit met behulp van vage logische bewerkingen een mogelijkheidsverdeling van de conclusie,
- vertaal deze in een uitdrukking van de natuurlijke taal.

De eenvoudigste zinnen zijn van de vorm *subject* ← *predikaat*, met als subject een enkel object. Voorbeelden zijn 'Jan is lang' of 'deze computer is snel'.

SNEL

Veronderstel dat het begrip *snel* een vage verzameling aangeeft als in tabel 1, waarin de diverse mogelijke klokfrequenties van

klokfrequentie	lidmaatschapswaarde voor 'snel'
2 MHz	0,1
4 MHz	0,4
6 MHz	0,6
8 MHz	0,8
10 MHz	1

Tabel 1. Lidmaatschapswaarden voor de omschrijving snel *in relatie tot verschillende klokfrequenties van de processor.*

de processor de elementen vormen. De term *deze computer* is dan volgens Zadeh een linguïstische variabele die als waarde *x* een van de aangegeven frequenties kan aannemen. De vage verzameling *snel* induceert nu een mogelijkheidsverdeling *M(x)* over deze linguïstische variabele die gelijk is aan de vage verzameling *S(x)*. Met andere woorden: de mogelijkheid dat *x* gelijk is aan 4 MHz wordt aangegeven met de waarde 0,4, etcetera.
Voor dergelijke eenvoudige zinnen bestaat stap 1 van de omzetting dus uit het invullen van de lidmaatschapswaarden in een vage verzameling. Dit gebeurt in de definitiefase van het systeem. De gebruiker kan slechts twee soorten informatie aanvoeren, namelijk een variabele verbinden met een vaag predikaat of voor een variabele een waarde *x* aangeven. Voorbeelden van de respectievelijke mogelijkheden zijn:

I> Mijn computer is niet snel.

I> De klokfrequentie van mijn computer is 4 MHz.

Als de gebruiker intoetst dat zijn computer niet snel is, zijn vragen mogelijk als:

V> Kan de klokfrequentie van mijn processor 6 MHz zijn?

Stap 2 bestaat uit het berekenen van de mogelijkheid van *niet snel* door de mogelijkheidswaarde voor *snel* af te trekken van 1. In dit geval levert dat 0,4 op. De derde stap kan vervolgens bestaan uit het bepalen van de linguïstische betekenis van deze waarde, bijvoorbeeld uit tabel 2. Het antwoord op de vraag is dan:

A> Dat is min of meer mogelijk.

Tabel 2. Vertaling van mogelijkheidswaarden naar linguïstische uitdrukking.

mogelijkheidswaarde	linguïstische omzetting
0,1	vrijwel onmogelijk
0,4	min of meer mogelijk
0,6	wel mogelijk
0,8	goed mogelijk
1	zeer goed mogelijk

WAARHEIDSWAARDEN

Uiteraard zou ook een hele mogelijkheidsverdeling, met de bijbehorende waarden, moeten kunnen worden opgevraagd. Belangrijk is wel dat een uitkomst van 1 daarbij niet een zekerheid impliceert omdat ook andere elementen de mogelijkheidswaarde 1 kunnen bezitten.
Als de gebruiker de waarde van een linguïstische variabele aangeeft, hier dus een klokfrequentie, kan het systeem een indicatie geven of de computer snel is. Het antwoord komt dan uit tabel 3. Zo dient in het voorbeeld de invoer van 4 MHz voor de *x*-waarde dus het antwoord *nauwelijks snel* op te leveren.
De laatste categorie vraagstellingen is de bevestiging of ontkenning van stellingen, bijvoorbeeld:

lidmaatschapswaarde	linguïstische omzetting
0,1	vrijwel niet
0,4	nauwelijks
0,6	enigszins
0,8	redelijk
1	ja

Tabel 3. Omzetting van lidmaatschapswaarden naar linguïstische uitdrukking.

V> Is het waar dat mijn computer met een klokfrequentie van 6 MHz niet snel is?

Omzetting in stap 2 van *snel* naar *niet snel* geeft (opnieuw) de waarde van 0,4 en het antwoord kan nu komen uit tabel 4:

A> Dat is niet helemaal onwaar.

In tabel 4 zijn de waarheidswaarden gelijk aan de lidmaatschapswaarden omdat er van is uitgegaan dat deze laatsten volstrekt juist zijn.
In het algemeen zijn waarheidswaarden te beschouwen als een vage verzameling over het interval [0,1]. Als de lidmaatschapswaarde van een element *x* wordt voorgesteld door *V(x)* dan geldt:

Waar(x) = V(x)
Onwaar(x) = 1 − V(x)
Onbekend(x) = 1

Totale onwetendheid wordt dus gelijk gesteld met de situatie waarin alles mogelijk is (zie verder ref. 3).

CONJUNCTIE

De linguïstische variabele *deze computer* kan eventueel waarden aannemen in een ander bereik dan klokfrequentie, bijvoorbeeld prijs of geheugenruimte (tabel 5). De vage verzameling *snel en veel geheugen* is te construeren als conjunctie van *S(x)* en *G(y)*. Hierin zijn *x* en *y* respectievelijk de frequentie in MHz en de geheugenomvang in Kbyte. De conjunctie is voor elke combinatie het minimum van de beide lidmaatschapswaarden. Dit is aangegeven in tabel 6. De marginale rij en de marginale kolom worden *projecties* genoemd en elke ▷

geheugenruimte	lidmaatschapswaarde van 'veel geheugen'
64 K	0
256 K	0,2
512 K	0,5
1024 K	0,9
2048 K	1

Tabel 5. Lidmaatschapswaarden van de elementen uit de verzameling veel geheugen.

Tabel 4. Omzetting van lidmaatschapswaarden naar waarheidswaarden en van waarheidswaarden naar taalkundige uitdrukkingen voor het geval dat de toekenning van lidmaatschapswaarden zelf niet vaag is.

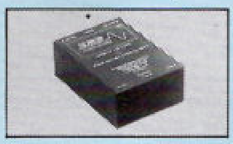
lidmaatschapswaarde	waarheidswaarde	linguïstische omzetting
0,1	0,1	bijna zeker niet waar
0,4	0,4	niet helemaal onwaar
0,6	0,6	niet helemaal waar
0,8	0,8	wel waar
1	1	zeker waar

KRP, PARTNERS IN POWER

KRP Power Source ontwikkelt en produceert al jaren een hoogwaardig en breed assortiment van voedingen, converters en switching regulators; volgens het kwaliteitshandboek, norm BS 5750 en NEN 2646 met Lloyd's certificaat en norm AQAP IV. Toepassingen onder meer in de telecommunicatie, process control en militaire installaties.

Ingegoten, lineair geregelde voedingen met een uitgangsvermogen tot 10 ▲ Watt.

Ingegoten, schakelende voedingen, uitgangsvermogen 25 Watt, ▲ isolatie en RFI vlgs. VDE.

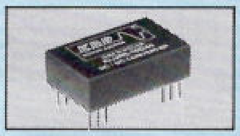


▼ Schakelende voedingen voor neon lichtreklames met uitgangsspanning van 4000 VAC en vermogen 200 Watt.

▼ Zeer hoogfrequent schakelende voeding; serie resonant principe; uitgangsvermogen 1500 Watt vlgs. MIL. specifikaties.

24 PIN dual in line DC/DC converter, geregelde uitgangen, uitgangs- ▲ vermogen tot 1,2 Watt.

Ingegoten DC/DC converter voor de telecommunicatie, hoog rendement en uitgangs- ▲ vermogen tot 5 Watt.

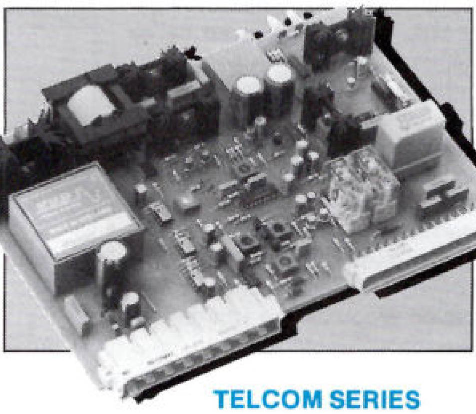


▼ Ingegoten switching regulator met zeer breed ingangsspanningsbereik en uitgangsvermogen tot 48 Watt.

▼ Ingegoten DC/DC converter voor de auto-industrie, volledig beveiligd tegen ingangsstoringen en uitgangsvermogen tot 100 Watt.

INNOVATIEF

Zeer frequent introduceert KRP Power Source innovaties.



TELCOM SERIES

- Uitgangsvermogen tot 200 Watt.
- Ingangsspanningsbereik 42-74 VDC.
- Ingang beveiligd tegen spanningspieken.
- Zeer lage terugwerking op de voedingsspanning.
- Afmeting dubbel Eurocard met DIN 41612 connectoren.

KRP POWER SOURCE®

Nieuwe Donk 6 - 4879 AC Etten-Leur
Postbus 13, 4870 AA - **Tel.: 01608 - 21350**
Fax: 01608 - 34929 - Telex: 74131

Lid van De Drie Electronics groep.

48BA58

klokfrequentie	geheugen (Kbyte) 64	256	512	1024	2048	lidmaatschapswaarde voor 'snel'
2	0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
4	0	0,2	0,4	0,4	0,4	0,4
6	0	0,2	0,5	0,6	0,6	0,6
8	0	0,2	0,5	0,8	0,8	0,8
10	0	0,2	0,5	0,9	1	1
lidmaatschapswaarde van 'veel geheugen'	0	0,2	0,5	0,9	1	1

Tabel 6. Lidmaatschapswaarden van de vage verzameling snel en veel geheugen. *Uitgangspunt zijn de minima uit tabel 1 en 5 terwijl de marginale waarden de maxima van rijen respectievelijk kolommen zijn. Deze projecties leveren weer tabel 1 en 5 op.*

▷ waarde daarin is het maximum van de betreffende rij of kolom. Door de projecties komt de inhoud van de samenstellende verzamelingen, hier tabel 1 en 5, weer tevoorschijn.

Aan de hand van tabel 6. kunnen nu vragen worden gesteld op grond van door de gebruiker verstrekte informatie. Bijvoorbeeld:

> I> Mijn computer is snel en heeft veel geheugen. De geheugenruimte is 256 Kbyte.
> V> Kan de klokfrequentie 10 MHz zijn?

Uit de verenigde matrix volgt een mogelijkheidswaarde van 0,2 en interpolerend in tabel 2 wordt het antwoord:

> A> Dat is vrijwel onmogelijk.

Hetzelfde antwoord zou overigens worden gegeven voor alle andere waarden in de kolom van 256 Kbyte. Uit de tabel blijkt dat steeds de kleinste waarde optreedt als restrictie. Een routine voor foutcontrole in het expertsysteem zou aan de hand van de marginale rij en een waarheidswaardetabel kunnen verduidelijken:

> A> Het is vrijwel niet waar dat uw computer veel geheugen heeft, dus over de snelheid valt weinig af te leiden.

NORMALISATIE

Bovenstaand voorbeeld toont het nut van het concept van vage waarheidswaarden. De beste oplossing zou immers zijn om in dit geval een waarde *onbekend* te genereren, liefst samen met een toelichting op de door de gebruiker verstrekte informatie.

Het voorbeeld toont echter tevens wat voor moeilijkheden er kunnen optreden rond de cognitieve samenhang binnen een vaag expertsysteem. Iets dergelijks trad op bij het geval van een middelgrote stad – beschreven in het eerste deel van dit artikel – waarbij *middelgroot* was gedefinieerd als *groot noch klein*. Volgens die definitie kan een stad nooit in sterkere mate *middelgroot* zijn dan het minimum van zijn waarden voor *groot* en *klein*.

Zadeh noemt dit probleem expliciet bij zijn beschrijving van Pruf (ref. 1) en stelt voor zo'n mogelijkheidsverdeling dan te normaliseren. Dit gebeurt door alle elementen te delen door het maximum uit de verdeling, zodat er minimaal één keer de waarde 1 in voorkomt. Het probleem dat zich daarbij voordoet is dat zo'n oplossing ad hoc de cognitieve structuur verzwakt.

Dezelfde moeilijkheid duikt ook weer op bij pogingen om de logische implicatie bevredigend te karakteriseren.

Een inhoudelijk probleem ontstaat als in de vage verzameling middelgrote steden middelgroot *is gedefinieerd als* groot noch klein. *Een echt middelgrote stad, met een lidmaatschapswaarde van 1, is dan uitgesloten.*

IMPLICATIE

Met negatie, conjunctie en de als maximum van twee waarden gedefinieerde disjunctie kunnen alleen zinnen worden gegenereerd als 'deze computer is snel of heeft niet veel geheugen'. De enige logische bewerking is dat een linguïstische variabele in verband wordt gebracht met een vage verzameling.

Met behulp van de implicatie kunnen nu ook proposities als 'snelle computers hebben veel geheugen' worden gemanipuleerd. In deze zin krijgt de linguïstische variabele een mogelijkheidsverdeling (*snel*) die vervolgens in verband wordt gebracht met een vage verzameling (*veel geheugen*). Volkomen analoog aan de klassieke logica wordt zo'n zin geïnterpreteerd in de *als..dan*-vorm: *als* de computer snel is *dan* heeft hij veel geheugen. Samen met de uitdrukking 'deze computer is snel' moet dan een mogelijkheidsverdeling kunnen worden gegenereerd voor de geheugenruimte van de computer. Stap 3 is weer de omzetting naar een linguïstische uitdrukking.

In het algemeen hoort een vage logische operator plausibele resultaten op te leveren. Dat moet niet alleen gelden voor lidmaatschaps- of mogelijkheidswaarden tussen 0 en 1 maar ook voor de extremen 0 en 1 zelf. In die laatste gevallen kan echter de klassieke logica uitstekend dienst doen.

LOGICA

Voor de mogelijkheidswaarden 0 en 1 voldoen vage verzamelingen aan de normale propositielogica. Zo geldt dat als de uitdrukking $p \wedge q$ waarheidswaarde 1 heeft, zowel p en q beide 1 moeten zijn. Evenzeer valt af te leiden dat als van een object bekend is dat het twee eigenschappen heeft, het ook elk van die eigenschappen afzon- ▷

▷ derlijk bezit. Analoog hieraan zijn uit een conjunctie van mogelijkheidsverdelingen, zoals in tabel 6 is geconstrueerd, door middel van projectie de componenten van de vereniging berekend.

In de klassieke predikatenlogica kunnen conclusies worden getrokken door middel van de *modus ponens*. Als p bekend is en er geldt $p \rightarrow q$ dan geldt ook q. Met een vage modus ponens moet dan uit p en $p \rightarrow q$ een mogelijkheidsverdeling voor q te berekenen zijn. De vage implicatie drukt een relatie uit tussen de mogelijkheidsverdeling van de voorwaarde en de vage verzameling van de conclusie. Voor elk elementenpaar (x,y) kunnen de waarden van zo'n implicatie worden opgeslagen in de vorm van een kruistabel.

BEGRENSDE SOM

De elegantste manier om de waarden vast te stellen is om de vage implicatie net als in de gewone logica equivalent te nemen aan $((\neg p) \vee q)$. Neem dus voor elke linguïstische waarde x de negatie $(1 - S(x))$ en vervolgens de disjunctie $max(1 - S(x), G(y))$ met elke linguïstische waarde y. Deze keuze heeft echter bezwaren en Yager (ref. 2), die de principes van Zadeh in een vage kennisbank heeft geïmplementeerd, gebruikt de *begrensde som* door middel van $min(1, 1 - S(x) + G(y))$.

Een belangrijk voordeel van de begrensde som is dat zinnen als 'snelle computers zijn snel' voor alle elementen een mogelijkheidswaarde 1 bezitten. Dat is voor de andere berekeningsvorm niet het geval. Daarentegen kan evengoed worden aangevoerd dat de genoemde disjunctie $max(1 - S(x), G(y))$ weer strookt met de ongeldigheid van de wet van het uitgesloten derde. Zoals gezegd, er bestaat nog geen algemeen aanvaarde vage logica.

Berekeningen volgens beide methoden zijn hier uitgevoerd in tabel 7 respectievelijk tabel 9. Het feit dat zowel de voorwaarde als de conclusie gelden, kan worden uitgedrukt door van beide de conjunctie te nemen. Van elke combinatie $S(x)$ en $S(x) \rightarrow G(y)$ wordt dus het minimum genomen. Uitgaande van tabellen 7 en 9 resulteert dit in de tabellen 8 en 10. De mogelijkheidsverdeling van de conclusie $G(y)$ wordt nu verkregen door de marginale projectie te nemen.

De waarden in de marginale rij zijn steeds de maxima van de kolom erboven. In tabel 11 zijn de uitgangswaarden van $G(y)$ uit tabel 5 verkregen met de beide mogelijkheidsverdelingen uit modus ponens. Het blijkt dat de oorspronkelijke mogelijkheidsverdeling vooral voor de lagere waarden verschilt van de logisch afgeleide verdelingen.

geheugen	'veel geheugen' tabel 5	tabel 8	tabel 10
64 K	0	0,4	0,4
256 K	0,1	0,6	0,4
512 K	0,5	0,7	0,5
1024 K	0,9	0,9	0,9
2048 K	1	1	1

Tabel 11. Vergelijking van de oorspronkelijke mogelijkheidsverdeling G(y) *met de waarden verkregen door modus ponens.*

DISCREPANTIES

Stel in het expertsysteem is de informatie 'snelle computers hebben veel geheugen' opgeslagen. De gebruiker geeft de informatie:

I> Mijn computer is snel.

en vraagt vervolgens:

V> Wat is de mogelijkheid dat mijn computer 64 Kbyte geheugen heeft?

Het antwoord zal luiden:

A> Dat is min of meer mogelijk.

klokfrequentie	geheugen (Kbyte) 64	256	512	1024	2048
2	0,9	1	1	1	1
4	0,6	0,8	1	1	1
6	0,4	0,6	0,9	1	1
8	0,2	0,4	0,7	1	1
10	0	0,2	0,5	0,9	1

Tabel 7. De implicatie 'snelle computers hebben veel geheugen', berekend volgens de formule $min(1, 1 - S(x) + G(y))$.

klokfrequentie	geheugen (Kbyte) 64	256	512	1024	2048
2	0,9	0,9	0,9	0,9	1
4	0,6	0,6	0,6	0,9	1
6	0,4	0,4	0,5	0,9	1
8	0,2	0,2	0,5	0,9	1
10	0	0,2	0,5	0,9	1

Tabel 9. De implicatie $S(x) \rightarrow G(y)$ *berekend volgens de formule* $max(1 - S(x), G(y))$, *overeenkomend met* niet snel *of* veel geheugen.

Tabel 8. $S(x) \wedge (S(x) \rightarrow G(y))$ *uit de tabellen 7 en 1, met de resulterende mogelijkheidsverdeling voor* G(y) *in de marginale rij.*

klokfrequentie	geheugen (Kbyte) 64	256	512	1024	2048
2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
6	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6
8	0,2	0,4	0,4	0,8	0,8
10	0	0,2	0,5	0,9	1
G(y) = 'veel geheugen'	0,4	0,6	0,7	0,9	1

Tabel 10. De conjunctie van $S(x)$ *en* $S(x) \rightarrow G(y)$ *uit tabellen 1 en 9 met daaruit de mogelijkheidsverdeling* G(y) *als conclusie in de marginale rij.*

klokfrequentie	geheugen (Kbyte) 64	256	512	1024	2048
2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
6	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6
8	0,2	0,2	0,5	0,8	0,8
10	0	0,2	0,5	0,9	1
G(y)= 'veel geheugen'	0,4	0,4	0,5	0,9	1

Als echter de informatie was geweest:

I> Mijn computer heeft veel geheugen.

had het expertsysteem gereageerd met:

A> Dat is onmogelijk.

Het is interessant om na te gaan hoe deze discrepantie kan worden geïnterpreteerd. Uit tabel 10 is te zien dat de waarde 0,4 van het eerste antwoord voortkomt uit de relatief hoge mogelijkheid dat een computer met een systeemklok op een frequentie van 4 MHz een geheugen van 64 Kbyte heeft. Zo'n computer is niet erg snel. Nu is in beide berekeningswijzen de materiële implicatie als voorbeeld genomen.

ONWARE VOORWAARDEN

Het klassieke voorbeeld van zo'n materiële implicatie luidt: als twee plus twee vijf is dan is New York een grote stad. Is de voorwaarde daarvan onwaar dan kan de conclusie zowel waar als onwaar zijn; geen van beide uitkomsten wordt erdoor uitgesloten. Zoals gezegd betekent een waarde van 1 in een mogelijkheidsverdeling geenszins dat dat element ook met zekerheid geldt, omdat meer elementen die waarde kunnen hebben. Mogelijkheid is een principieel ander concept dan waarschijnlijkheid.

Wat de vage implicatie nu uitdrukt is dat voor de gevallen dat minder goed wordt voldaan aan de voorwaarde, de mogelijkheid van de conclusie toch bestaat. De vage voorwaarde bevat als het ware een zekere mate van onwaarheid, en wat hier werkelijk het geval is zou de waarheidswaarde *onbekend* moeten krijgen.

Het probleem, als het al een probleem is, kan ook worden opgelost door slechts een deelverzameling met lidmaatschapswaarden boven een zekere grens *alpha* als voorwaarde te nemen (*alpha-cut*).

Met de beschreven operatoren is het in principe mogelijk om een regelgebaseerd, vaag expertsysteem te bouwen dat te vergelijken is met Mycin. De implicatie kan immers logische verbanden leggen tussen als mogelijkheidsverdelingen gedefinieerde feiten. Yager, die ook andere typen linguïstische uitdrukkingen dan hier beschreven onderzocht, heeft hiervoor tevens een inferentiemechanisme ontworpen.

INFERENTIEMECHANISME

De structuur van het expertsysteem zoals Yager die voorstelt, werkt met een kennisbank waar de informatie in de vorm van mogelijkheidsverdelingen is opgeslagen. In het eenvoudigste geval zijn er maar twee typen gegevens: de elementaire zinnen (feiten) en de implicaties (fig. 4). Bij een vraag aan de kennisbank zal het noodzakelijk zijn om de waarde van een linguïstische variabele *v* uit te zoeken, in de figuur aangegeven door de driehoek bovenaan.

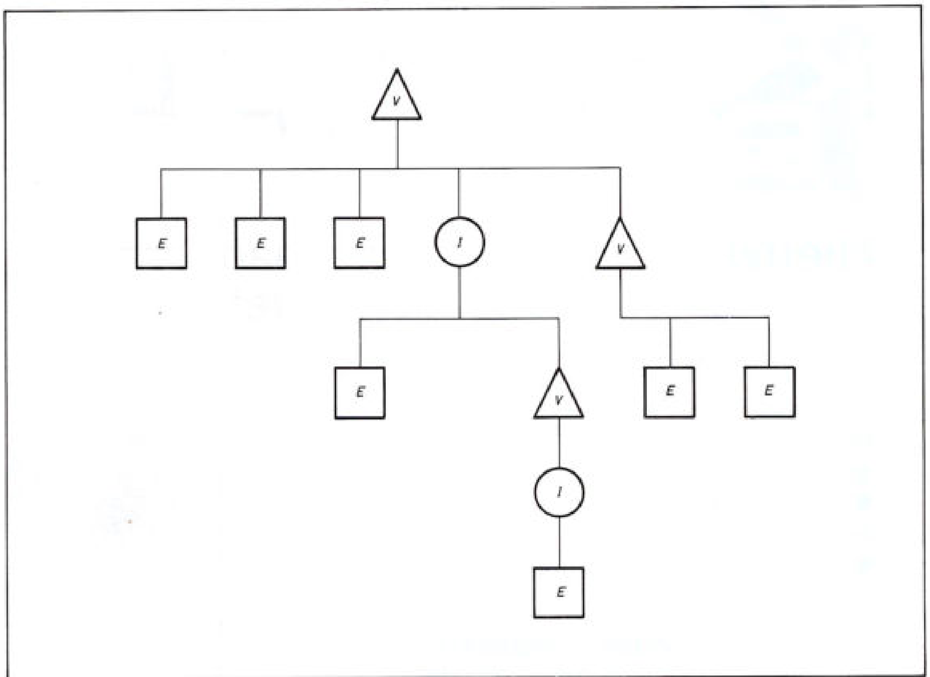


Fig. 4. De door Yager voorgestelde structuur van een vage kennisbank wijkt niet wezenlijk af van andere regelgebaseerde systemen. Componenten zijn elementaire zinnen (E), implicaties (I) en vragen (V).

Het inferentiemechanisme zal nu met behulp van terugredeneren de kennisbank doorzoeken naar elementaire zinnen waarin *v* voorkomt en naar implicaties met deze variabele als conclusie. De voorwaarde van zo'n implicatie moet misschien eveneens worden afgeleid, en zo herhaalt het proces zich net zo lang tot er een boom is ontstaan met alleen elementaire zinnen als bladeren. Van daar uit worden dan door het nemen van conjuncties en het toepassen van modus ponens conclusies bepaald, die de plaats in de boom gaan innemen van de uitdrukkingen waaruit zij zijn afgeleid. Uiteindelijk resulteert hieruit, van beneden naar boven werkend, een mogelijkheidsverdeling voor de wortel van de oorspronkelijke kennisboom: de gevraagde variabele.

Evenals in elk ander regelgebaseerd kennissysteem moet circulariteit in de informatie worden vermeden. Is die er wel dan kan de situatie ontstaan dat tijdens het recursief terugredeneren geen basisfeit wordt bereikt. De redeneerprocedure kan dan niet eindigen en het programma zal uiteindelijk vastlopen.

Yager heeft het principe uitgebreid tot relationele zinnen en waarheidsberekeningen (ref. 3). Er zijn echter talrijke andere benaderingen beschreven in de literatuur over vage verzamelingen, waarop hier echter niet verder kan worden ingegaan. Voordat Zadeh's Possibilistic Relational Universal Fuzzy voor $ 99 bij Borland verkrijgbaar is, zal er nog heel wat vaag redeneerwerk nodig zijn. Maar de lezer zal misschien willen aannemen dat dit 'min of meer mogelijk' is.

□

Referenties:

[1.] *PRUF - A Meaning Representation Language for Natural Languages*, International Journal of Man-Machine Studies, 1978, nummer 10, pag. 395-460.

[2.] R.R. Yager: *Querying Knowledge Base Systems with Linguistic Information via Knowledge Trees*, International Journal of Man-Machine Studies, 1983, nummer 19, pag. 73-95.

[3.] R.R. Yager: *Knowledge Trees in Complex Knowledge Bases*, Fuzzy Sets and Systems, 1985, nummer 15, pag. 45-64.

[4.] H.J. Zimmermann: *Fuzzy Sets, Decision Making and Expert Systems*, Kluwer Academic Publishers, 1987.

[5.] R.O. Duda et al: *A Computer Based Consultant for Mineral Exploration*, Final Report, SRI International, Grant AER 77-04499, 1979.

[6.] R.O. Duda et al: *Subjective Bayesian Methods for Rule-based Inference Systems*, Proceedings 1976 National Computer Conference, AFIPS 45, pag. 1072-1085.

[7.] B.G. Buchanan, E.H. Shortliffe (red.): *Rule Based Expert Systems, The MYCIN Experiments of the Stanford Heuristic Programming Project*, Addison-Wesley, 1984.

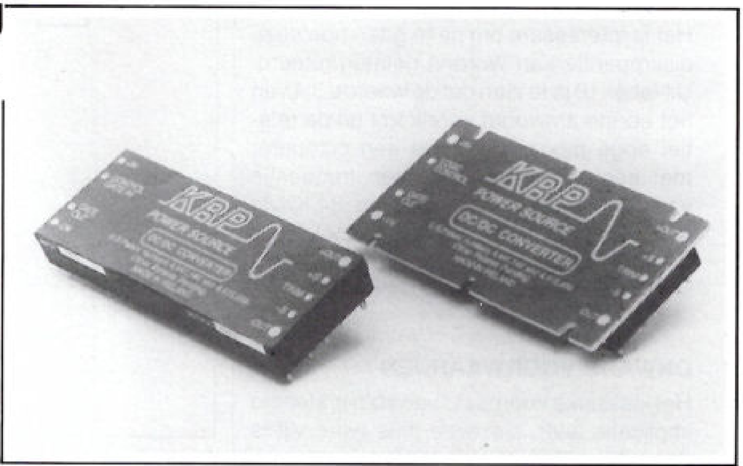
[8.] D. Dubois, H. Prade: *Fuzzy Sets and Systems*, Academic Press, 1980.

KRP POWER SOURCE® — DC to DC converters

Nieuw in het programma laag profiel DC/DC converters met groot vermogen.

- Uitgangsvermogen tot 150 W
- Groot ingangsbereik
- MHz schakel techniek
- Remote sensing
- Rendement >80%
- Afmetingen 115 x 45 x 15 mm (l x b x h)

Vraag uitgebreide dokumentatie aan bij:

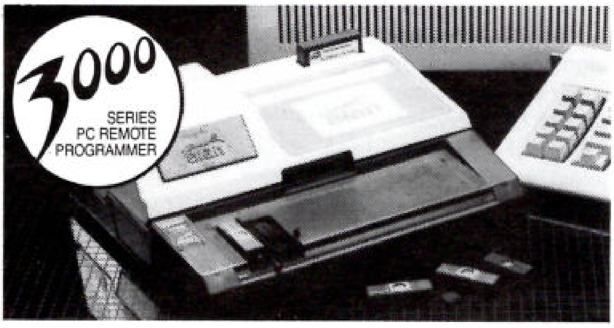


KIP-serie

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 37, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81624/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

DIE IS ECHT SNEL!



Goed nieuws voor alle PC gebruikers. De nieuwe modulaire 3000 serie EPROM programmers t/m 1 Mbit bewijzen dat razendsnel perfekte resultaten kunnen worden verkregen. Met gratis software! Vraag snel om meer informatie.

AIR PARTS — elan (E)EPROM Programmers

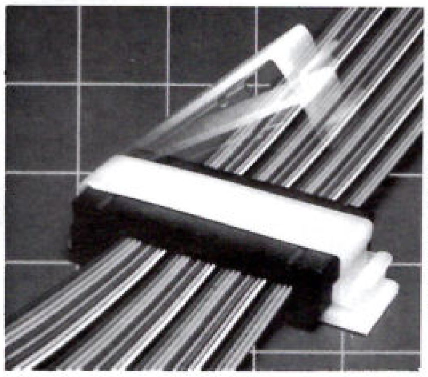
AIR PARTS ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG **Alphen a/d Rijn,** Tel.01720-43221*
Av. Huart Hamoir 1, B34 **Brussel** 1030, Tel 02-2416460*

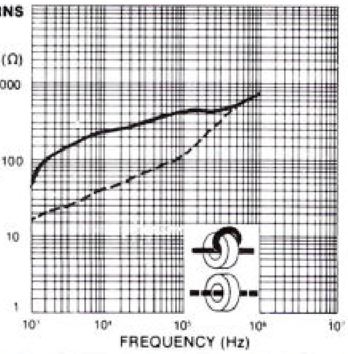
DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA

10421

Voor EMI/RFI storingsonderdrukking is het nooit te laat . . .



Het nieuwe ferriet materiaal serie TC biedt de mogelijkheid EMI/RFI problemen, ook nadat draad- en kabelverbindingen zijn geïnstalleerd, op praktische en eenvoudige wijze op te lossen.



bodamer

Havenstraat 8,
1506 PG Zaandam
Tel. 075-351521*
Fax 075-172853

capable

Flatcable gelamineerd en geëxtrudeerd in iedere gewenste uitvoering.

flexlink®

Flatcable met TEFLON®, KAPTON® of polyester isolatie, vlakke en ronde geleiders. Velerlei uitvoeringen ook met afscherming. Levering zowel standaard als op klantenspecificatie. Compatibel met IDC - ZIF - LIF connectoren.

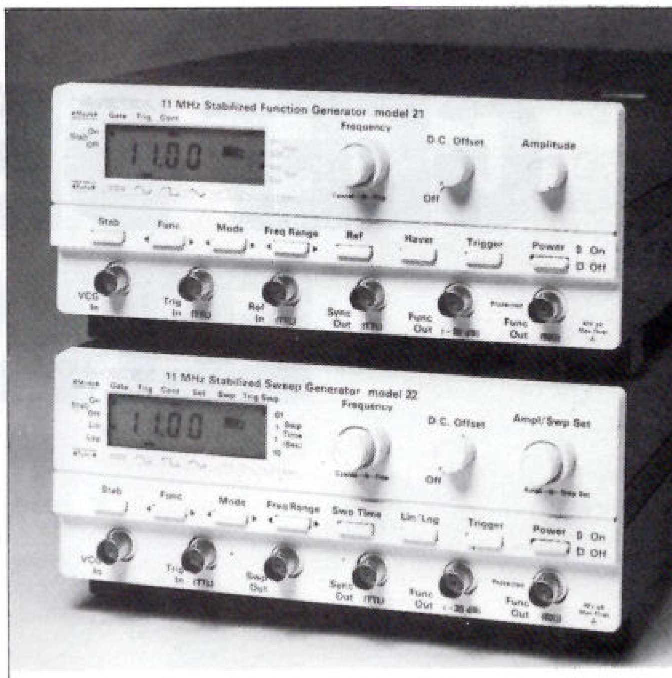
capable

AXON' uniek in kwaliteit. Capable voor expertise en service.

axon

CAPABLE B.V. CABLE APPLICATION ENGINEERS

Rudonk 14, P.O. Box 2122, 4800 CC Breda, The Netherlands. Telephone: 076-416456 Fax: 076-417192 Telex: 74195 cable nl.*



FUNKTIE/ZWAAI GENERATOREN

De geavanceerde Wavetek funktie- en zwaaigeneratoren doen betrouwbaar hun hoogwaardige werk. Kompakt gebouwd, stapelbaar en zeer gebruikersvriendelijk. De volgende modellen staan op u te wachten:

Model 20
2 Mhz function generator

Model 21
11 MHz stabilized function generator

Model 22
11 MHz stabilized sweepfunction generator

Model 23
12 MHz synthesized function generator
Optie: GPIB of RS232.

WAVETEK®

Uitgebreide dokumentatie over de Wavetek 20 serie zenden wij u op aanvraag graag toe.

AIR PARTS

AIR PARTS ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG **Alphen a/d Rijn**, Tel.01720-43221*
Av. Huart Hamoir 1, B34 **Brussel** 1030, Tel 02-2416460*

DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA

104019

GEEF DE B.V. STIL EEN STEM

KIES VOOR AUTORITEIT. notu/vak ADVERTEER IN DE VAKBLADEN.

Iemand die 's avonds nog eens lekker komt kletsen.

Iemand die jou van een schoolfeest haalt, maar dan wel om de hoek wacht.

Iemand die jouw liefdesverdriet heel serieus neemt.

Iemand die snapt dat je schreeuwt als je eigenlijk moet huilen.

Iemand die weet hoe 't voelt als bij je vriendin alles wèl 'gewoon' is.

Iemand die begrijpt dat je iets kapot wilt smijten als je vader gebeld heeft.

Iemand die voor jou wil zorgen.

Iemand die sterk genoeg is om je ook weer los te laten.

Iemand die pleegouder wil zijn.

Pleegouder zijn is niet altijd makkelijk. Het boekje met de verschillende vormen van Pleegzorg helpt u te beoordelen of het iets voor u is. U kunt het gratis boekje aanvragen met deze coupon.

Naam ______ M/V Straat ______

Postcode ______ Plaats ______ (Prov.) ______ Tel ______

Opsturen naar Aktie Pleegzorg, Antwoordnummer 9880, 3500 ZJ Utrecht (een postzegel is niet nodig).

Advertentie aangeboden door dit blad in samenwerking met de Stichting Ideële Reclame

Top-
Semiconductor Technologie

EBV ELEKTRONIK staat voor

- **Top technische support**
- **Top voorraad – FL 40 miljoen**
  (CECC approved)
- **Top kwaliteit**
  (o.a. uitgebreide orderbewaking)

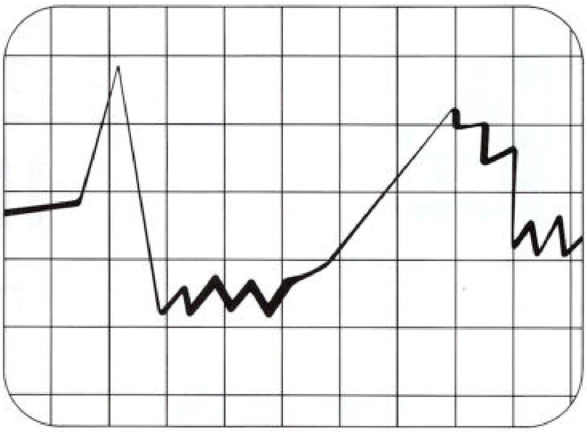
Europa's Nr. 1 Distributeur voor:

	Duitsland	België	Nederland	Oostenrijk	Joegoslavië
MOTOROLA	●	●	●	●	●
NATIONAL SEMIC. + FAIRCHILD	●	●	●		
HEWLETT PACKARD	●	●	●	●	
ADVANCED MICRO DEV. + MMI	●	●		●	●
UNITRODE	●				
SILICONIX	●				
ZILOG	●			●	
FUJITSU (MHV)	●	●	●	●	●

EBV ELEKTRONIK

AUTHORIZED SEMICONDUCTOR DISTRIBUTOR IN THE BENELUX

Planetenbaan 2, 3606 AK Maarssenbroek
Telefoon 03465-62353
Fax. 03465-64277, Telex 76089



ARBITRARY GOLFVORMGENERATOR

WAVETEK®

Model 75 is een willekeurige golfvormgenerator waarmee tevens standaard golfvormen(zoals sinus driehoek, blok e.d.) kunnen worden gegenereerd. De willekeurige golfvorm kan zowel via deze standaardfunkties als via een "rubberband-editing" worden samengesteld. Het beschikbare geheugen heeft een vertikale resolutie van 4095 bits(+/- 2047) bij 8192 punten. Deze laatstgenoemde horizontale resolutie kan worden opgedeeld in blokken van 2000 punten. Optel- en volgingang om signalen op te tellen resp. achter elkaar te schakelen zijn beschikbaar. Optioneel is RS232- en IEEE communicatie mogelijk.

Dokumentatie is op aanvraag beschikbaar.

AIR PARTS

AIR PARTS ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG **Alphen a/d Rijn,** Tel.01720-43221*
Av. Huart Hamoir 1, B34 **Brussel** 1030, Tel 02-2416460*

DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA

104023

PROFESSIONELE MEETINSTRUMENTEN

Een betrouwbaar instrument is het halve werk.

Maak daarom Uw keuze uit onze reeks:

- Analoge- en digitale multimeters
- Kapaciteitsmeters
- Stroomtangen
- Tachometers
- Temperatuurmeters
- Funktiegeneratoren
- Frekwentietellers
- Oscilloscopen
- Oscilloscoop multiplexers
- Logic analysers
- Laboratoriumvoedingen
- Watt/Ampèremeters
- Foutdetektie apparatuur
- Komponententesters
- Soldeerapparatuur
- EPROM programmers
- EPROM erasers
- Emulators

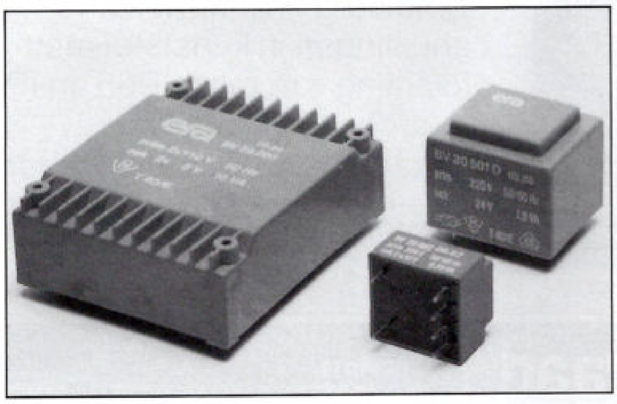
"uw meethulp"

Bel vandaag nog voor onze nieuwe katalogus.

KLAASING ELECTRONICS B.V.

BENELUXWEG 37, 4904 SJ OOSTERHOUT,
TEL.: 01620-81600, DOORKIESNUMMER 81622/696, TELEX: 54598, FAX: 01620-56500.

ERA print- en vlaktransformatoren koop je snel en toch voordelig bij RADIKOR

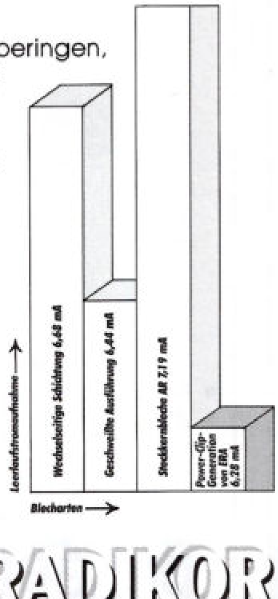


era Een zeer indrukwekkend programma. Volautomatisch gewikkeld, vacuüm ingegoten, 100% getest én op tijd geleverd, de garantie voor perfecte transformatoren.

Goedkeuringen: o.a. VDE-0551, EN-60742, UL en CSA.

Vele STANDAARD uitvoeringen, maar CUSTOM-MADE is geen probleem. Zelfs de kleinste ERA van Radikor is groots: 0,35 VA bij een afmeting van 22 x 23 x 15 mm.

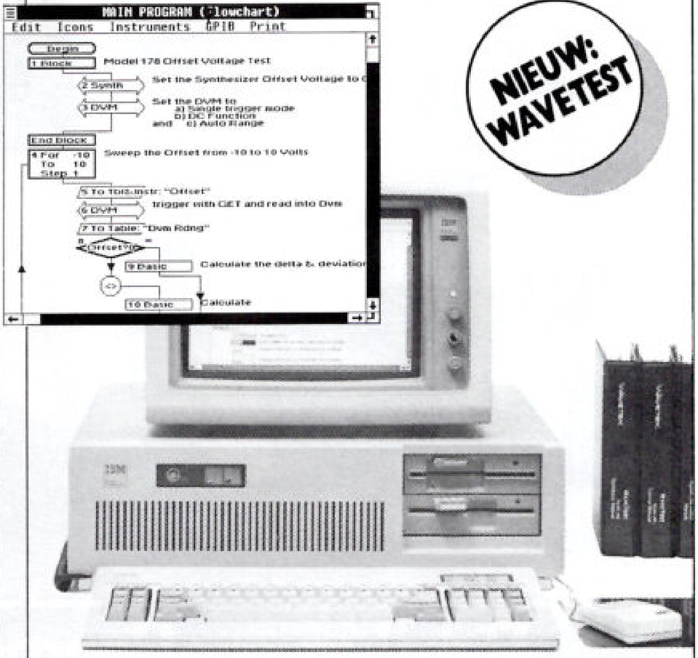
De gehele EI 30 serie nu met uniek blikpakket, voor ZEER LAGE NULLAST-STROMEN en dus nog minder warmte-ontwikkeling.



RADIKOR ELECTRONICS B.V.

P.O.Box 50006 - 1305 AA Almere - Holland
De Steiger 131 - 1351 AM Almere Haven - Holland
Tel.: 03240 - 12554 Telex 70209 Fax 03240 - 12465

MAAK VAN UW PC/AT EEN TESTCONTROLLER



WAVETEK®

Met het intelligente softwarepakket "Wavetest" maakt u van uw IBM PC/AT of compatible een IEEE- of GPIB controller. Dit door Wavetek geïntroduceerde en gebruikersvriendelijke programma, geschreven door specialisten op het gebied van meetinstrumentatie, draait onder microsoft windows. De software bestaat uit een "library generator" en een "program generator". Inbegrepen, en uit te breiden via de "library generator", is een uitgebreid bestand, waarin vele GPIB instrumenten van diverse fabrikaten zijn ingevoerd. Door de op ikonen gebaseerde software wordt de gebruiker bij de ontwikkeling van komplete automatische testprogramma's door de "program generator" geleid. Via een interaktieve instelling en de "debug module" kan het ingevoerde programma volledig worden getest, waarbij de GPIB communicatie tussen de instrumenten en de computer zichtbaar kan worden gemaakt. De verkregen testresultaten kunnen op diverse manieren (eventueel via applicatie programma's zoals Lotus 1-2-3) worden gepresenteerd. Vraag snel meer informatie.

AIR PARTS

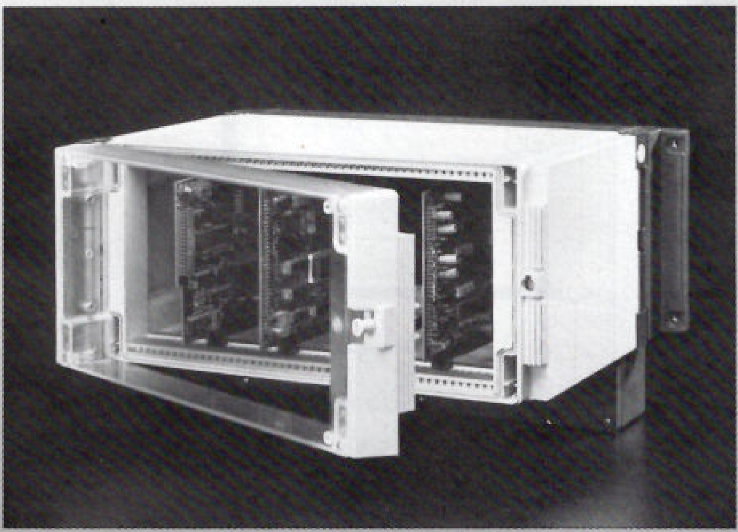
AIR PARTS ELECTRONICS

Postbus 255, 2400 AG **Alphen a/d Rijn,** Tel.01720-43221*
Av. Huart Hamoir 1, B34 **Brussel** 1030, Tel 02-2416460*

DE TOEKOMST IN ELEKTRONICA

104024

BEHUIZINGEN WAARIN UW APPARATUUR ZICH THUIS VOELT...



BOPLA is dé fabrikant van 's werelds veelzijdigste kastenprogramma met als paradepaardjes de series Combicard en Internorm 19, behuizingen in kunststof met afdichting van resp. IP65 en IP54.

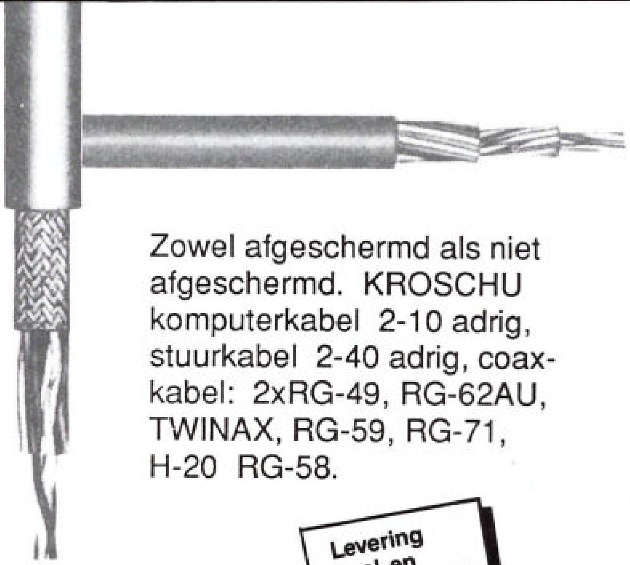
Verder een scala van instrumentkastjes, beeldscherm- en keyboardbehuizingen. Fraaie documentatie ligt voor u klaar.

Brinkman&Germeraad

Postbus 27 | 6880 AA Velp | Telefoon 085-65 29 11

Kantoren te:
VELP - ROTTERDAM - HENGELO - AMSTERDAM
UTRECHT - ASSEN - EINDHOVEN

Komputerkabel



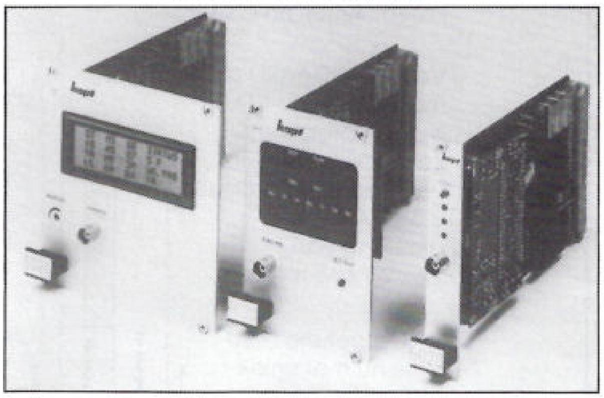
Zowel afgeschermd als niet afgeschermd. KROSCHU komputerkabel 2-10 adrig, stuurkabel 2-40 adrig, coax-kabel: 2xRG-49, RG-62AU, TWINAX, RG-59, RG-71, H-20 RG-58.

Levering snel en zeer flexibel

INTRONICS

INTRONICS B.V. Postbus 123 3770 AC Barneveld
Tel.: 03420 - 15045 Telex: 70323 Fax: 03420 - 12114

DCF-77 TIJD ONTVANGER HOPF 6020



- RS 232 / V24 interface
- Lokale of G.M.T. tijd
- Zomer/wintertijd korrektie
- Div. noodvoorzieningen

voor meer informatie:

projecto INSTRUMENT COMPANY B.V.

PRINSENGRACHT 530
1017 KJ AMSTERDAM
TEL. 020-234342 - 234343
TELEX 11087 TELEFAX 020-226120

J A P A N

公司的生産量能隨時應

Bezoeken aan het Verre Oosten

Een van de basistaken van de Centra voor Micro-Elektronica is het geven van voorlichting over de huidige en toekomstige toepassingen van micro-elektronica in produkten en produktieprocessen. Aan deze taak wordt op actieve wijze invulling gegeven door onder meer het uitbrengen van een eigen nieuwsbrief MicroSelekt, het publiceren van boeken, en het maken van audiovisuele produkten. Teneinde een grotere verspreiding te geven aan de kennis en ervaring binnen de boeiende terreinen van de micro-elektronica zijn de Centra steeds op zoek naar samenwerkingsverbanden met organisaties die aangrenzend werk verrichten, zoals bijvoorbeeld Holland Elektronika.

Reeds vanaf de oprichting in 1982 hebben de Centra goede contacten onderhouden met de redactie van het vaktijdschrift ELEKTRONICA. In samenwerking met Elektronica zijn o.a. diverse Fiarex-congresboeken uitgebracht, alsmede de boeken ASIC's in Nederland en Siliciumtechnologie.

In 1988 is aandacht geschonken aan de ontwikkeling van hoogwaardige technieken in het Verre Oosten, met name die van Japan. Drie Nederlandse mega-experts, prof.dr. J. Middelhoek (hoogleraar IC-technologie, Universiteit Twente), prof.dr. P.M. Dewilde (hoogleraar CAD, TU Delft) en dr. C. le Pair (directeur Stichting Technische Wetenschappen) hebben samen met medewerkers van het Ministerie van Economische Zaken een bezoek gebracht aan de researchlaboratoria van de leidende Japanse halfgeleiderproducenten. In deze editie van Elektronica doet prof.dr. J. Middelhoek hierover verslag.
De taak van de mega-experts omvat het voor Philips en Siemens bespreekbaar maken van de technisch wetenschappelijke keuzes en de voortgang van het Mega- of submicrontechnologieproject. Philips en Siemens vervullen hun rapportageplicht tegenover de Minister van Economische Zaken van Nederland en de Minister für Forschung und Technologie van de Bondsrepubliek Duitsland, van wie beide bedrijven subsidie hebben ontvangen.

In oktober 1988 heeft een CME-delegatie te zamen met afgevaardigden van de Universiteit Twente en het Institut für Mikroelektronik Stuttgart eveneens een bezoek gebracht aan het Verre Oosten. Van deze reis doen zij in dit nummer en in de komende nummers van Elektronica verslag in een aantal uitnodigende en tot nadenken aanzettende reportages.

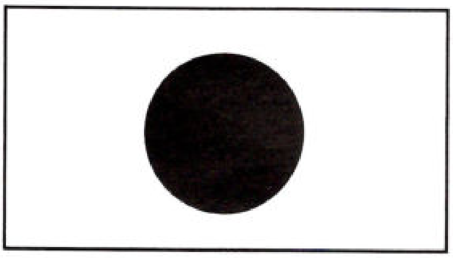
De deelnemers aan deze reis waren: ir. J. Elshout (CME Eindhoven), ing. B.R. Cleine (CME Twente), dr.ir. H.G. Kerkhoff (Universiteit Twente), ir. H. Leeuwis (CME Twente) en ir. M. Beunders (Institut für Mikroelektronik Stuttgart).

Ir. H.J. BOSCH, CME Twente

Inl.: Centrum voor Micro-Elektronica Twente (053) 339055, mevrouw I.M. Kuster of de heer H.J. Bosch.

Prof.dr. J. MIDDELHOEK, Universiteit Twente

Halfgeleideronderzoek in Japan



J A P A N

Een bezoek aan de Japanse IC-industrie

De drie Nederlandse 'mega-experts' prof.dr. J. Middelhoek (hoogleraar IC-technologie Universiteit Twente), prof.dr. P.M. Dewilde (hoogleraar CAD TU Delft) en dr. C. le Pair (directeur Stichting Technische Wetenschappen) hebben samen met medewerkers van het Ministerie van Economische Zaken begin vorig jaar een bezoek gebracht aan de researchlaboratoria van de leidende Japanse halfgeleiderproducenten. Prof. Middelhoek doet over zijn bezoek op zeer persoonlijke wijze verslag in dit artikel.

De Japanse bevolking is half zo groot als die van de Verenigde Staten en gelijk aan die van West-Duitsland en Frankrijk samen.

De uitspraak van de Japanse taal is in verschillende streken zo uiteenlopend, dat de bevolkingsgroepen elkaar niet kunnen verstaan, hoewel ze elkaars geschreven teksten wel kunnen lezen. Dit komt omdat de geschreven taal in Japan al heel vroeg is gestandaardiseerd. De telefax wordt daardoor voor Japanners belangrijker dan de telefoon. In Europa hebben we steeds de spelling aangepast aan de uitspraak van

Professor Yasuo Tarui (1929) is hoogleraar in de Halfgeleidertechnologie aan de faculteit Elektrotechniek van de Tokyo University of Agriculture and Technology. In 1976 kreeg hij het verzoek van het Ministerie voor Internationale Handel en Industrie (MITI), om op te treden als directeur van de samenwerkende laboratoria van de VLSI Research Association. Dit vier jaar durende samenwerkingsproject is van significante betekenis geweest voor het succes van de Japanse halfgeleiderindustrie [2].

J A P A N

公司的生産量能隨時應

TECHNIEK

Prof. Y. Tarui, Tokyo University of Agriculture and Technology:

„Overheid geeft ons te weinig middelen voor goed onderzoek"

Het samenwerkingsproject werd uitgevoerd in een nieuw laboratorium van NEC in Kawasakishi, dat vanwege de oliecrisis niet in gebruik was genomen. Het onderzoek werd in zes afdelingen uitgevoerd. Drie waren gericht op de microfotografie met elektronenbundels en röntgenstralen, een op de kristalkwaliteit van silicium, een op droogetsen met plasma's en een op testen. Firma's als Hitachi, Toshiba en Fujitsu hebben hierdoor enorme vooruitgang geboekt op het gebied van de elektronenbundeltechnologie. Daarvan afgeleid is de steppertechniek, die nu in de optische lithografie zo'n belangrijke rol speelt. Bedrijven als Canon en Nikon hebben onder andere daardoor thans zo'n goede positie op dit gebied. Steeds brengen we in dit verband onze Nederlandse trots ter sprake: de waferstepper van de joint-venture van Philips en ASM te Veldhoven, waarvan de belangrijkste specificaties beter zijn dan die van de instrumenten van Canon en Nikon.

MICROFOTOGRAFISCHE TECHNIEK

Interessant is, dat professor Tarui een uitgesproken mening heeft over de microfoto-

de woorden, zodat we ook elkaars geschreven tekst niet meer kunnnen volgen.

Onderwijs speelt een heel grote rol in de Japanse opvoeding. Van alle kinderen gaat uiteindelijk 36% naar college of universiteit. Er zijn vijfhonderd universiteiten en colleges, waarvan twaalf een goede naam hebben op het gebied van de technische wetenschappen en de natuurwetenschappen.
Japan is na de oorlog met puinruimen begonnen en heeft zich daarna bij de banken zwaar in de schulden gestoken om met nieuwe fabrieken en machines te kunnen beginnen. Nu, in de jaren tachtig, zijn ze 'boven Jan'. De leidinggevenden van nu zijn door deze opbouwfase gevormd. De jongeren zouden wel eens heel anders in het leven kunnen staan dan de vorige generatie Japanners.
Van de Technisch Wetenschappelijk Attaché (TWA) in Tokio, drs. J.W. Stumpel, heb ik een boekje geleend [1] waarin de directeur van Sony, Mahoto Kikuchi, op zeer boeiende wijze zijn levensgeschiedenis en zijn ervaringen als wetenschapper in de Verenigde Staten en in Europa beschrijft. Hij is stomverbaasd, dat hij in Den Haag geen kleine cadeaus kan kopen met een technisch snufje. Kikuchi trekt daaruit betrekkelijk vergaande conclusies over het technisch kunnen in Nederland.

ELEKTRONICAPRODUCENTEN

De Japanse elektronicaproducenten zijn in drie groepen te onderscheiden:
1. Hitachi, Toshiba en Mitsubishi. Ze zijn vergelijkbaar met bijvoorbeeld Siemens en produceren naast elektronica ook veel elektrische installaties.
2. NEC, Fujitsu en Oki zijn elektronicaproducenten die zijn voortgekomen uit de telecommunicatie. Ze zijn nu ook actief op het gebied van de informatietechniek.
3. De firma's op het gebied van de consumentenelektronica zijn Matsushita, Sony, Sharp en Sanyo.

Japanse bedrijven publiceren veel over hun onderzoekprestaties en uitwisseling op het gebied van research is dan ook mogelijk. Produktontwikkeling wordt als hoogst vertrouwelijk behandeld, maar met de produkten zelf wordt veel aan de weg getimmerd. De zaak is nog wat ingewikkelder, omdat Japanse bedrijven alleen de fundamentele lange-termijn-research scheiden van de produktontwikkeling. Later blijkt dat onze gastheren graag willen weten hoe het toch mogelijk is, dat twee fir- ▷

Prof. dr. Middelhoek: „Ik zou best socioloog willen zijn. De maatschappijveranderingen in Japan lijken me erg interessant. Corrie Visbeen, de secretaresse van de wetenschappelijke attaché's, zei me dat alle Japanse mannen in Tokio op de rand van een zenuwinzinking leven''.

In de week voorafgaande aan de reis werd de International Solid State Circuits Conference (ISSCC) in San Francisco gehouden. Ir. Rutger Wijburg is daar geweest om het nieuws op het gebied van de halfgeleidergeheugens te verzamelen. Philips zou op deze conferentie voor het eerst zijn 1M SRAM presenteren. Voor we aan de bedrijfsbezoeken begonnen wilde ik een goed overzicht hebben van wat onze gastheren daar gepresenteerd hadden. Over de telefoon kreeg ik een keurig overzicht met als verrassing, dat Matsushita zich had gemengd had in het spel van de groten en een heel snel, relatief heel klein, 16M DRAM had gepresenteerd. Hitachi en Fujitsu leken snellere 1M SRAM gemaakt te hebben dan Philips. IBM had net als Philips ook een CMOS 1M SRAM gemaakt niet in 0,7 maar in 0,9 µm-technologie. De IBM-chip had bovendien een zeer interessante organisatie en het testen was eenvoudig.

grafische techniek voor de volgende twee generaties megabitgeheugens. Dit zal zeker gaan met optische technieken. Voor gewone UV-lichtbronnen kan men geen lenzen meer maken vanwege de chromatische abberatie. Excimeerlasers met KrF (248 nm) zijn echter zo monochromatisch, dat daarvoor nog wel een kwartslens kan worden gemaakt. Deze mening krijgen we elke keer met stelligheid bevestigd bij onze volgende bezoeken. Tot 0,3 µm is het mogelijk met UV-excimeerlaserlicht en lenzen te werken.
Alle Japanse halfgeleiderfirma's onderzoeken ook al vele jaren de belichting met röntgenstralen in het Nationale Laboratorium voor Hoge-Energie Fysica in Tsukuba. Iedere firma huurt een bundellijn van een synchrotron. Röntgenbelichting is echter nog lang niet rijp voor industriële toepassing. Excimeerlaserbelichting weliswaar ook nog niet, maar de ontwikkeling van deze techniek is voorspelbaarder, omdat het alleen een zeer grote verfijning van de bestaande techniek is. (Excimeren zijn moleculen die slechts korte tijd in aangeslagen toestand bestaan en na overgang in de grondtoestand snel uiteenvallen). Deze mening is belangrijk met het oog op het komende JESSI-project, het Joint European Submicron Silicon project, waarmee men de halfgeleidertechnologie voor de toekomst een flinke impuls wil geven.
Interessant is, dat hoewel Canon en Nikon ook de excimeerlaser-belichtingsapparatuur ontwikkelen, men voor de lenzen in de eerste plaats kijkt naar de Westduitse firma Zeiss bij Stuttgart. In de VS wordt overigens al een waferstepper met excimeerlaserbelichting op de markt gebracht door GCA.

STATUS VAN DE UNIVERSITEIT

Professor Tarui vertelt dat de overheid maar heel weinig middelen geeft aan de universiteiten om goed onderzoek te doen. Hij zegt echter met trots dat hij in ieder geval op een klein onderwerp nog belangrijk werd doet, namelijk op het gebied van UV-enhanced CVD (Chemical Vapour Deposition) van TaOx (tantaal oxyde), hetgeen interessant is voor het maken van de condensator in dynamische geheugencellen.
De niet zo rooskleurige financiële toestand van de universiteit is ons al direct opgevallen door de staat van onderhoud van de campus en de gebouwen. De campus van de Universiteit Twente oogt geheel anders. Een steelse blik in het laboratorium naast de kamer van prof. Tarui geeft ook een duidelijk beeld. Daar is vele jaren niets nieuws bijgekomen. De halfgeleiderbedrijven klagen dan ook zeer over de kwaliteit van de opleiding aan de universiteiten. Na de universiteit geven de firma's nog twee jaar on- ▷

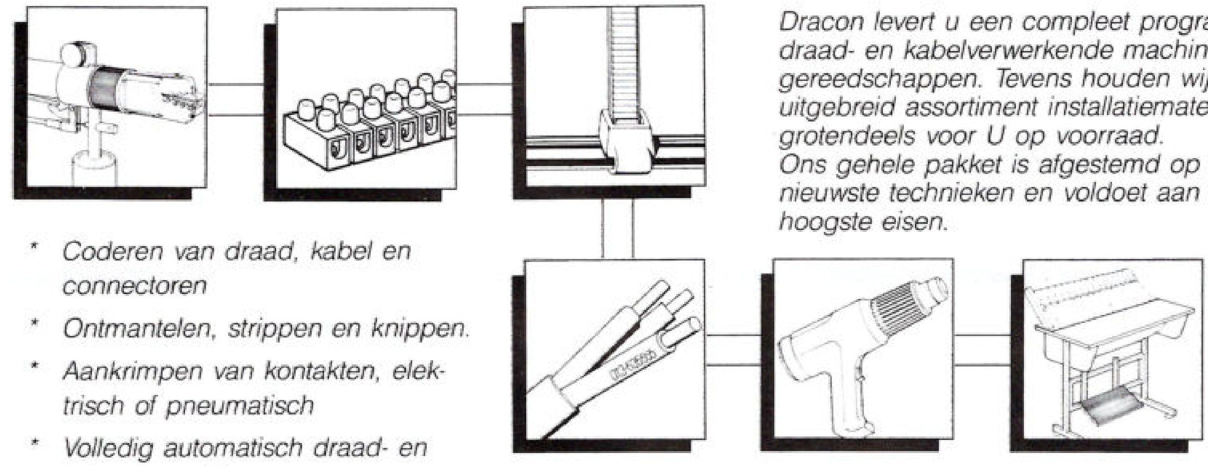
Dè gedachte achter de lijn....

Mans & Mans

micad-systeem

Simon Stevinweg 15 6827 BS Arnhem tel. 085 - 636.336

DRACON: kompleet in draad en kabelverwerking.



Dracon levert u een compleet programma draad- en kabelverwerkende machines en gereedschappen. Tevens houden wij ons uitgebreid assortiment installatiematerialen, grotendeels voor U op voorraad.
Ons gehele pakket is afgestemd op de nieuwste technieken en voldoet aan de hoogste eisen.

- *Coderen van draad, kabel en connectoren*
- *Ontmantelen, strippen en knippen.*
- *Aankrimpen van kontakten, elektrisch of pneumatisch*
- *Volledig automatisch draad- en kabelverwerking*
- *Opslag- en toevoersystemen van draad en kabel*
- *Werkplaats inrichting*
- *Test apparatuur*

DRACON

DRACON B.V.
Jellinghausstraat 22 5048 AZ Tilburg
Postbus 5002 5004 EA Tilburg, Nederland
Telefoon 013-635665
Fax 013-680311, Telex 52854

PARTNERSHIP & DESIGN

De medewerkers van Cityprint zijn professionele partners. Elk team met zijn specifieke know-how, is in staat goed naar u te luisteren om dan gezamenlijk te komen tot een efficiënte en creatieve uitvoering van uw ontwerp.

PARTNERS IN TOMORROWS RESULT

CITYPRINT

Cityprint cv Gedrukte bedrading

Plesmanweg 13, Postbus 543, 7600 AM Almelo, Tel. 05490-71234, Telex 36675, Fax 05490-60805.

Prof.dr. J. Middelhoek is verbonden aan de faculteit Elektrotechniek van de Universiteit Twente, waar hij onderwijs geeft in de fabricagetechnieken voor geïntegreerde schakelingen. In het onderzoek concentreert zijn groep zich op de toepassing van hoge-energie-ionenimplantatie in de IC-fabricage.
Hij is voorzitter van de werkgemeenschap 'Technische Halfgeleider Fysica en Elektronica' van de Stichting FOM en is lid van de Duits/Nederlandse commissie van experts, die aan het Ministerie van Economische Zaken en het BMFT (Ministerie voor „Forschung und Technologie" van de Bondrepubliek) rapporteren over de technische vooruitgang van het Megaproject van Philips en Siemens.

▷ ma's als Siemens en Philips zo nauw met elkaar samenwerken bij de ontwikkeling van produktieprocessen voor mega-geheugens. Zoiets zou in Japan ondenkbaar zijn.

Het octrooirecht in Japan is wat anders dan in de VS. Interne rapporten of notities hebben geen bewijskracht. Alleen over zaken waarvoor officiëel octrooi is aangevraagd, kan worden onderhandeld.

De bezoeken aan vijf van de zes belangrijkste onderzoeklaboratoria op het gebied van de halfgeleidertechnologie zijn georganiseerd door dr. T. Hirai. Dr. Hirai heeft een glanzende loopbaan achter de rug in de Materials Research bij Hitachi en werkt nu als 'generalist' bij Philips Japan. Hij onderhoudt veel collegiale contacten met topmensen uit het researchmanagement van de grote halfgeleiderproducenten. Hierdoor is hij in staat op basis van 'voor wat, hoort wat' bezoeken te organiseren voor Philips-onderzoekers. In ons geval waren we geprepareerd om informatie over het Megaproject te geven.

ONDERZOEK EN ONTWIKKELING

Dr. T. Hirai geeft ons een historisch overzicht van de Japanse research & development (R&D). Er wordt heel veel aandacht gegeven aan het management van R&D, omdat er in het verleden kostbare missers zijn begaan. Er moet een goed gestructureerde overlap zijn tussen de mogelijkheden van de R&D en de verantwoordelijkheden van het bestuur van de onderneming. In Japan zijn daarom in toenemende mate medewerkers met technische kennis toegelaten in het bestuur van de onderneming.

FINANCIËLE ASPECTEN.

Drs. Frank Sweerts, de directeur van de Philips-vestiging in Tokio bracht ons op de hoogte van de industriële en financiële strategie van de Japanse industrie in de laatste decennia en schetste een aantal financiële aspecten van Japan.
Het financiële jaar loopt van 1 april tot 31 maart. Het jaartal in officiële stukken komt overeen met het aantal regeringsjaren van de keizer en loopt daardoor 1925 jaar achter bij onze jaartelling.
Aandeelhouders spelen geen grote rol in het bedrijfsleven. Ze komen goed aan hun trekken. In tegenstelling tot in de VS jagen ze de directies niet op om elk kwartaal goede cijfers te publiceren. De overheden leggen in vergelijking met Nederland maar een heel klein beslag op de financiële middelen en wel tien procent ten opzichte van onze 71%.

IMPORT EN EXPORT

Philips Japan heeft weinig kans om met geïmporteerde produkten direct op de Japanse markt te komen. De Philishave en wat huishoudelijke apparaten vormen de uitzondering. De invoerrechten zijn laag, wat dat betreft is Japan open. Met joint-ventures en overnames is zakelijk meer ▷

▷ derwijs en training om de afgestudeerde ingenieurs inzetbaar te maken. Dat kost de bedrijven veel geld en het is een grote belasting voor hun senioren. De ingenieurs krijgen vooral een bedrijfsgebonden opleiding. Op korte termijn geeft dit voordelen voor de firma, maar op langere termijn kan het vernieuwing remmen. Dit is in Japan een groot gevaar, omdat het senioriteitsbeginsel tevens erg strak is. De dienstjaren bepalen het gezag van iemands mening en de plaats in de hiërarchie. Een briljante nieuwkomer moet zich maar schikken volgens zijn jaargang. Tijdens ons bezoek horen we vele malen de mening, dat dit senioriteitsbeginsel eigenlijk doorbroken zou moeten worden.
Professor Tarui geeft ons tenslotte nog een aantal overdrukken van artikelen mee, helaas zijn twee daarvan in het Japans. Gelukkig kan de wetenschappelijk attaché behalve Japans spreken, ook Japans lezen, zodat tijdens de langdurige metro- en treinreizen de inhoud toch overgedragen wordt.
Eén artikel betreft de prijzen van grote halfgeleidergeheugens. Deze prijzen zijn tot nu toe steeds weer aan het einde van de levenscyclus gezakt tot een onwaarschijnlijk laag niveau. In het artikel wordt betoogd dat dit in de toekomst niet meer het geval zal zijn. De eindprijs van de volgende generatie zal minstens twee keer zo hoog zijn als de vorige.
Het andere artikel gaat onder andere over zeer geavanceerde typen transistoren, waarbij uitgelegd wordt dat MOS-transistoren met kanaallengten van 0,02 μm nog goed kunnen werken. Dat is dus nog vijf keer kleiner dan de experimentele componenten van dit moment. Gigascale-integration komt er nog wel. □

Uit beleefdheid mee met MITI

De Japanse halfgeleiderfirma's beweren dat het VLSI-samenwerkingsproject, uitgaande van MITI, helemaal niet zo belangrijk is geweest. Ze hebben er eigenlijk maar wat onwillig aan meegedaan en aan de huidige programma's 'optical device laboratory', 'fifth-generation computers' en 'supergeleiding' deden ze alleen uit een soort beleefdheid mee. Ze zijn krachtig genoeg om al het onderzoek zelf te doen en te betalen.

De halfgeleiderfirma's beweren, dat ze grote concurrenten van elkaar zijn. Ze willen kennelijk af van de beeldvorming in de VS en Europa, dat een ministerie als MITI van de halfgeleiderindustrie in Japan – als het er op aankomt – een 'monolithisch blok' maakt.

Financieel stelt de ondersteuning van de Japanse overheid maar weinig voor. Drs. J.A.S. Smeekens, plaatsvervangend directeur van de afdeling Onderzoek en Ontwikkeling van het Ministerie van Economische Zaken, voegt daar onmiddellijk aan toe dat de overheidssteun in Europa, in procenten gemeten, nog veel lager was.

OOK IN HET VERKEER VINDT U VOGELS OP UW WEG

Zowel bij de produktie van voertuigen, als op de weg komt u ons tegen. We leveren fabrikanten inrichtingen en meetapparatuur voor technische onderhouds- en onderzoekruimten. Tot onze relatiekring behoren bedrijven als Scania, DAF, personenwagenfabrikant Volvo, Fokker en grote vervoerders als NS, en Gemeentelijke Vervoerbedrijven.

Vogels biedt u werkplaatsmeubilair voor onderhoud en ontwikkeling van elektronische, elektrotechnische en pneumatische apparatuur of combinaties daarvan. Voorts een breed programma test- en meetapparatuur. Vogels vertegenwoordigt exclusief fabrikanten als Elabo, Schnepel, Tiro Clas, Leader en B&K. Het brede programma loopt van eenvoudige werktafels tot complete meet- en regelkamers, altijd volledig afgestemd op uw specifieke behoefte. Ook in uw bedrijf kan Vogels zorgen voor een goed ingerichte werkplaats.
Bel de afdeling Industriële Produkten (040-415547 toestel 19) en u ontvangt per omgaande meer informatie!

mogelijk. Japan werkt heel hard om met z'n produkten en kennis op de Chinese markt te komen. In India is dat niet gelukt, terwijl met de Sowjet-Unie maar incidenteel zaken wordt gedaan.
Japanse produkten zijn op de eigen markt duurder dan als exportprodukt. Als de export stagneert, is er onmiddellijk een grote thuismarkt die de produkten kan opnemen.
Onze vraag of over Japan alleen maar succesverhalen te vertellen zijn, wordt beantwoord met een paar voorbeelden van mislukkingen: ruimtevaart, waterkracht, lichte vliegtuigen en elektrische voertuigen.

LUCRATIEF

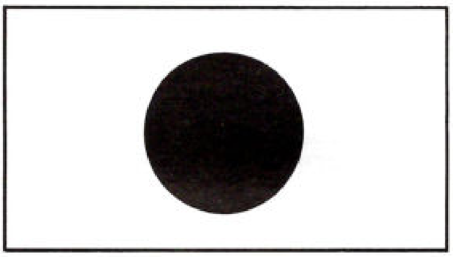
De bezochte firma's lijken alle over zeer ruime financiële middelen voor research te beschikken. De produktie van halfgeleiders is voor hen kennelijk zeer lucratief geweest. Met de ontwikkeling van geheugens ligt men ook nog wel wat voor op de Europese firma's. Belangrijk is ook de vastbeslotenheid om door te stoten naar 16M en 64M DRAM's.
Er is absoluut geen achterstand op het gebied van de materiaalkunde. Men lijkt op het vlak van de ontwerpkunde van geïntegreerde schakelingen geen hoogdravende gedachten te koesteren. Alle nuttige CAD-technieken worden echter goed beheerst.
De Japanse bedrijven ontwikkelen erg veel halfgeleiderproduktie-apparatuur in eigen huis of samen met geliëerde firma's. Opvallend is de zeer grote aandacht voor ets- en depositietechnieken.

De klacht over de kwaliteit van de pas afgestudeerde ingenieur was algemeen. Interessant was ook dat veelvuldig afstand werd genomen van nationale programma's georganiseerd door MITI.

□

Literatuur:

[1.] „Japanese Electronics" ISBN 4-377-50591-200336.
[2.] artikelen hierover zijn te vinden in het tijdschrift IEEE Transactions on Electron Devices, vol. ED-26 (april 1979), pp. 259-270 en vol. ED-27 (aug.1980), pp.1321-1331).



J A P A N

De ontvangst bij Toshiba in Kawasaki begon met het ritueel van het uitwisselen van visitekaartjes. Technisch Wetenschappelijk Attaché Stumpel had er voor gezorgd, dat alle delegatieleden een doosje visitekaartjes hadden met aan de achterkant een vertaling in het Japans. Bovendien waren de kaartjes van het juiste formaat. Onze gastheren hadden steeds een mapje bij zich, waarin alleen kaartjes van het formaat 9,1 × 5,6 cm passen. Met een afwijkend formaat lig je er al direct uit!

J A P A N

公司的生產量能隨時應

Toshiba: veel aandacht voor ontwerpprogramma's

Dr. Takeishi, directeur van het VLSI Research Center, is een zeer krachtige persoonlijkheid. Hij lijkt de details van de verschillende projecten nog beter te kennen dan zijn medewerkers. Het centrum telt 1850 personeelsleden, waarvan 1250 actief zijn in het onderzoek. Ze beschikken over een super-cleanroom van 2800 m^2, klasse 1 en 10, en nog 1500 m^2, klasse 100. Ons wordt later een kijkje gegund in dat laboratorium. De weinige, geheel ingepakte medewerkers lopen niet op geperforeerde vloeren, maar op roosters.

WAFERTRANSPORT

Het transport van de wafers van het ene bewerkingsstation naar het andere gaat via rails langs het plafond. Chips met afmetingen van 1,5 × 1,5 cm^2 vormen geen probleem voor de opbrengst. Toshiba maakt bijvoorbeeld een 1M DRAM samen met 72K random gates. Men werkt wat optische steppers betreft al twaalf jaar samen met Nikon en voor plasma-apparatuur met Tokuda. Te mikken op röntgenbelichting voor de fabricage van 16M en 64M DRAM's was zeer riskant. Daarentegen wordt heel veel van excimeerlaserbelichting (KrF) verwacht.
Toshiba heeft ook een laboratorium ingericht voor speciale onderzoeken. Daar krij-

Yoshiyuki Takeishi, directeur Toshiba VLSI Research Center.

▷ gen heel begaafde onderzoekers – bij wijze van spreken potentiële Nobelprijswinnaars – de gelegenheid om naar eigen inzicht te werken. Momenteel hebben ze twee van dit soort onderzoekers. Hoewel Toshiba er niet om heeft gevraagd, werken ze wel mee aan het nationale project 'Three Dimensional Circuit Device'.

SOI-TECHNOLOGIE

Toshiba bestudeert in het kader van het nationale project 'Three Dimensional Circuit Device' elektronenbundel-rekristallisatie van polykristallijn silicium voor de 'silicon on insulator', SOI-technologie. Met dunne substraatlagen worden verrassend gunstige mobiliteitswaarden bereikt. Hun 4M DRAM gebruikt net als bij Siemens trenchcapaciteiten.
Uit de gegevens kan worden geconcludeerd dat Toshiba, wat de ontwikkeling van de 4M DRAM betreft, een voorsprong heeft op Siemens van twee jaar. Uiteindelijk gaat het natuurlijk om de achterstand in produktievaardigheid en het bereiken van de markt. Toshiba is erg actief op het gebied van de trenchfabricage (ruimtebesparende isolatiegroeven in de siliciumschijf). Ze hebben op dit gebied al een heel originele vulmethode ontwikkeld. Uit een gasreactie condenseert bij verlaagde temperatuur een vloeistof, die de trench goed vult. Daarna wordt met UV-licht een chemische reactie tot stand gebracht, die de vloeistof omzet in een vaste stof. De trench wordt dan ideaal gevuld.

Meerlaagsmetallisatie vraagt nog veel aandacht. Goede diëlektrica, die geen stress-migratie (metaalspoor knapt door ongelijke uitzetting) na afmontage veroorzaken, zijn belangrijk. Wolfraam wordt gebruikt voor contactgat-vulling. Over specifieke problemen kwam geen bevredigend antwoord. Bepaalde sputterdepositiemethoden zijn heel gevaarlijk voor de transistoren. Kortom, we hoorden de problemen bevestigd, die ook bij Siemens en Philips aan de orde zijn.

INTEGRATED OPTICS

Steeds vroegen we onze gastheren naar hun aandacht voor geïntegreerde optica of wat daarvoor doorgaat. Dat leidde vaak tot onderlinge discussie van de gastheren, want daar waren ze niet op voorbereid. Ze werken er allemaal aan, maar concreet betreft het dan miniaturisering van componenten voor glasvezelcommunicatie.
We krijgen niet de indruk dat ze sprankelende ideeën hebben, maar die liever nog voor zich houden. Integendeel, dr. Takeishi gelooft veel meer in de Si-technologie dan in geïntegreerde optica of biochips.

Cleanroom met roostervloer.

Dr. Takeishi is goed op de hoogte van het 1M SRAM van Philips. Graag wil hij weten, waarom Philips zulke geavanceerde specificaties nastreeft. Ons antwoord komt er op neer, dat Philips in de eerste plaats submicrontechnologie in huis wil halen, omdat ze dat voor hun toekomstige (signaal)processoren nodig hebben. Philips wil hoogstens een producent van speciale geheugens worden. Op het gebied van Charge Coupled Devices (CCD's) wordt nog steeds verder ontwikkeld aan CCD-beeldopnemers, maar van CCD-geheugens voor televisie verwachten ze niets. Jammer dat we geen doorslaggevende argumenten horen, want Philips is al heel ver met de ontwikkeling van CCD-geheugens voor de High Definition TeleVison (HDTV).

GATE-ARRAYS

Dr. Okuda, senior manager systems research department, geeft ons zijn verwachting ten aanzien van de complexiteit van gate-arrays. De ontwikkeling zal gaan van 30...50k gates naar 110...300k gates tot zelfs naar 300...800k gates. Uiteraard met meerlaags metallisatie en een kleinste afmeting die gaat van 1,5 naar 0,5 μm. De chipgrootte wordt $1{,}5 \times 1{,}5\ cm^2$.

Toshiba besteedt erg veel aandacht aan ontwerpprogramma's. We krijgen plaatjes te zien van een microprocessor en een 'sea of gates'-chip.
CIM is volgens de heer Inoue, adjunct-directeur Process Equipment Development Group, zeer belangrijk aan het worden om de opbrengst, kwaliteit, de produktiehoeveelheid, de doorloopsnelheid en kosten te verbeteren. Hij hecht grote waarde aan flexibiliteit en vindt transport aan het plafond handiger dan via rails over de vloer. Met het SMIF-concept (standaard doosjes voor transport van silicium schijven) willen ze niet werken: niet nodig, te duur en ook niet in overeenstemming met de bedrijfsstrategie.
De verwachting is dat de afmetingen van siliciumschijven nog wel zullen toenemen tot 20 en 25 centimeter diameter voor geheugens. De geheugens fabriceren ze nu op aparte vijf inch lijnen voor massafabricage. De batches, die nu nog 25 plakken groot zijn, zouden wel kleiner kunnen worden in de toekomst, maar volledige overschakeling op enkelplaksreactoren zien ze niet voor het eind van de eeuw gebeuren. Men probeert niet tot volledige automatisering zonder operators te komen. Integendeel, men verwacht van operators meer flexibliteit en bijsturing, die de kwaliteit ten goede komt.
Cumulatief zorgen de kleine verbeteringen voor een hoge opbrengst. Dat horen we vaker tijdens onze bezoeken. □

NTT doet niet mee aan nationale programma's

Onze gastheren bij Nippon Telegraph and Telephone Corporation in Kanagawa, dr. E. Arai (executive manager), A. Yoshikawa en dr. K. Ueda (senior research engineers), spreken zelf geen Engels. Ze worden bijgestaan door een voortreffelijke tolk. In de laboratoria van het drie jaar geleden geprivatiseerde NTT wordt op zeer hoog niveau verkennend onderzoek gedaan. Men gaat heel ver met de proeffabricage, maar werkelijke produktie wordt niet gedaan.

J A P A N

公司的生產量能隨時應

NTT heeft in 1987 al een 16M DRAM op de ISSCC (International Solid State Circuits Conference) in New York gepresenteerd. Deze chip was echter op één masker na geheel gemaakt met elektronenbundellithografie. Tijdens genoemde conferentie vertelden ze nog dat het een 'mixed technology' was.

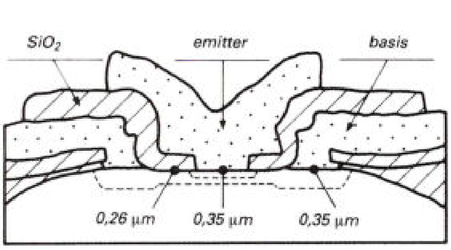
Iedereen werd uitgenodigd met NTT overeenkomsten te sluiten betreffende technologie-overdracht. De Japanse bedrijven hadden NTT echter niet nodig, zo werd gezegd; ze waren zelf „quite capable".
NTT voelde zich verbonden met het Ministerie voor Post and Telecomunicatie en niet met MITI. NTT doet dan ook niet mee aan de nationale programma's; men verspreidt verworven kennis via wetenschappelijke conferenties. Twee keer per jaar worden grote conferenties op het gebied van de halfgeleidertechnologie georganiseerd. Er zijn dan maar enkele deelnemers van buiten Japan. Om de vorderingen van de Japanse wetenschap bij te houden is het absoluut noodzakelijk Japans te kunnen lezen en verstaan. Professor Engl, één van de Duitse mega-experts, heeft de taal geleerd en vertoeft vaak in Japan.

DATANETWERK

Het is begrijpelijk dat NTT zich concentreert op een Information Network System (INS), wat wij Integrated Services Data Network (ISDN) noemen. Door het gehele land moet een netwerk komen voor een transmissiesnelheid van 400 Mbit per seconde en in de omgeving van Tokio zelfs voor 1 Gbit per seconde. Daarbij past natuurlijk grote aandacht voor zeer snelle transistoren in silicium en gallium-arsenide. Men laat plaatjes zien van een bipolaire transistor die is gemaakt in een zogenoemde Super Self-Aligned Process Technology met laterale submicronmaten (20 GHz). NTT experimenteert ook met belichting door röntgenstralen in Tsukuba en is heel sterk in elektronenbundellithografie.

SIMOX-PROCES

Heel interessant is het SIMOX-proces (Separation by Implanted Oxygen). Hiervoor is een speciale hoge-stroom-implantatiemachine voor zuurstofionen ontwikkeld. NTT werkt nu op dit gebied samen met de Amerikanse firma Eaton. Net als Texas Instruments zijn ze heel ver met het maken van constructies in een groef (trench) in het silicium. Ook is er veel aandacht voor plasmatechnologie voor zowel het etsen als aangroeien van laagjes op de silicumschijf.



SST (Super Self-Aligned Process Technology). Bipolaire transistor met zeer hoge schakelsnelheid.

Daarvoor is een apparaat ontwikkeld, waarmee met microgolfvermogen bij 2,45 GHz een brede plasmastroom op afstand gegenereerd kan worden.
We krijgen artikelen mee, waarin alle voordelen duidelijk worden gemaakt. Galliumarsenide (GaAs) is een hoofdonderwerp in het onderzoek. Veel onderzoek is nog nodig om de kwaliteit van het GaAs-kristal te verbeteren.
We kregen foto's te zien van werkelijk zeer bijzondere lasers en bipolaire transistoren met heterojuncties.
Integrated optics is ook bij NTT een nog niet erg ingevuld vakgebied, maar men houdt de publikaties op dit gebied goed bij.
Na de discussie krijgen we een rondleiding, waarbij we een blik in het GaAs-laboratorium mogen werpen. Ook hier vindt transport van de waferbatches plaats langs het plafond. In de cleanroom werkt men in kasten en niet in ruimten met volledige laminaire flow.
De demonstratie van het automatische ontwerpsysteem verloopt vlekkeloos, maar levert geen nieuws op.
Tenslotte mag met ere verteld worden dat NTT veel aandacht geeft aan de milieuproblemen. De met zorg aangelegde groene omgeving van het laboratorium verraadt dat al bij binnenkomst. □

Het milieuvriendelijke laboratorium van NTT in Kanagawa.

SOFTKEY TRAINING

SOFTKEY

programma-training voor gebruikers van microcomputers

Softkey, de grootste uitgever van software in de Benelux, verzorgt trainingen voor de meest toegepaste programma's.
Gespecialiseerde docenten maken u aan de hand van duidelijk geschreven, Nederlands cursusmateriaal snel vertrouwd met de door u gekozen software. De cursussen worden gegeven in onze moderne trainingscentra in **Amsterdam, Rotterdam, Zeist** en **Deventer.** Ook in-house-trainingen zijn mogelijk. Momenteel verzorgt **Softkey Training** o.a. de volgende trainingen:

DOS

* uw PC en MS-DOS
* Lotus 1-2-3 intro
* Lotus 1-2-3 gev.
* Symphony Nederlands
* Symphony
* Symphony Macro's
* R:BASE 5000
* R:BASE for DOS
* Paradox
* PAL-training
* dBase III Plus
* Multiplan
* SuperCalc intro
* SuperCalc gev.
* WordPerfect intro
* Wordperfect gev.
* MS-Chart
* MS-Word
* DisplayWrite IV
* Lotus Manuscript
* Reflex
* Ventura
* Lotus Freelance Plus
* Lotus Agenda

Wolters Kluwer

Softkey is onderdeel van Kluwer Technische Tijdschriften.

XENIX/UNIX

* Beginners
* Gevorderden
* Editing
* Programmering
* Systeembeheer
* Textprocessing

DATABASE OPLEIDINGEN

* Informix Gebruikers
* SQL
* Administrator
* ISQL Tools
* 14GL Language
* 14GL Application Development

APPLE

* Excel
* Excel Macro's
* WingZ
* WingZ programmeren
* WordPerfect intro
* WordPerfect gev.
* MS-Word

In bewerking:

* FullWrite Professional
* Full Impact
* FileMaker II
* MacDraw II

Bel ons (05700-48666) of vul de bon in!

Ik heb interesse voor de cursussen:

....

....

Stuur mij, zonder enige verplichting, informatie over data, plaatsen en prijzen.

Naam: ....

Bedrijf: ....

Adres: ....

Postcode: .... Plaats: ....

Telefoon: ....

Datum: .... Handtekening: ....

In ongefrankeerde envelop sturen naar:
Antwoordnummer 7, 7400 VB Deventer

m

in Amsterdam, Rotterdam, Zeist en Deventer

Fujitsu realiseert dromen

Het laboratorium van Fijitsu in Atsugi ligt op loopafstand van het NTT-laboratorium. Aan dezelfde straat ligt ook een laboratorium van Canon. Bovendien zijn er twee universiteiten in Atsugi. Voor gastmedewerkers (studenten uit Europa of de VS) is het een aantrekkelijke plaats.

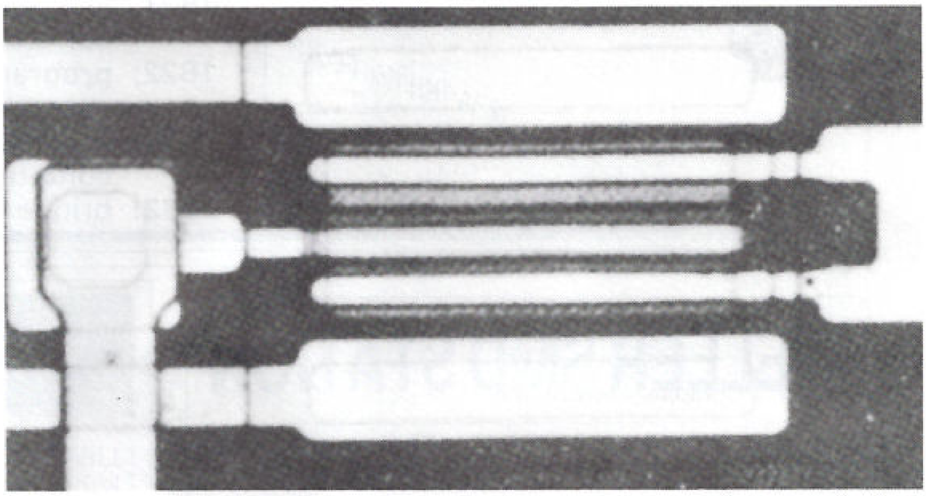
J A P A N
公司的生產量能隨時應

Fujitsu is in de eerste plaats een hele grote computerproducent (73% van de werkzaamheden), maar het bedrijf loopt ook vooraan op het gebied van de micro-elektronica (11%) en telecommunicatie (16%). Uit een bedrijfsfolder citeer ik de leus, waarmee Fujitsu de 21ste eeuw wil binnengaan: „Wat de mensheid zich kan dromen, dat kan technologie bewerkstelligen''. Ik denk niet dat veel Europeanen zo'n slogan aan de haag hunner tanden zouden laten ontglippen.

Fujitsu is in 1935 uit een joint-venture van Furukawa en Siemens ontstaan. We worden ontvangen door mr. M. Kobayashi, General Manager Electron Devices Division. Bij het sorteren van de visitekaartjes merk ik, dat ik twee kaartjes heb van mr. Taguchi, senior-onderzoeker van het halfgeleiderlaboratorium. Blijkbaar heb ik hem bij het ritueel twee keer de hand geschud, al zijn er ook andere verklaringen mogelijk. We krijgen een zeer openhartige presentatie over procesontwikkeling en CAD (Computer Aided Design). Van de sheets krijgen we kopieën mee.

WERKWIJZE

Fujitsu werkt volgens een volledige tijdplanning, zoals we die ook van het megaproject kennen. Het wordt duidelijk, dat men heel intensief met de processen bezig is. Door veel detailverbeteringen, waarvoor soms heel nieuwe technieken nodig zijn, is de opbrengst groot. De werkwijze daarbij is als volgt: opsporen fouten, omschrijven oorzaken, vaststellen richting waarin de oplossing moet worden gezocht, ontwikkelen en introduceren van verbeterde techniek. Het bedrijf heeft geen eigen onderzoek op het gebied van excimeerlasers en lenzen, maar dat is eigenlijk wel nodig.
Wel doet men veel research met elektronenbundels, gefocusseerde ionenbundels en röntgenbelichting.



Resonant-tunneling Hot Electron Transistor

SRAM

Tijdens het gesprek krijgen we nadere informatie over de specificaties van de 1M SRAM van Fujitsu. De toegangstijd van 18 nanoseconde, die Fujitsu noemde tijdens de ISSCC, was de kortste die ze gemeten hadden. De werkelijk specificatie zou veel conservatiever worden: 45 nanoseconde (vergelijk Philips 25 nanoseconde). Ook hebben ze nog een langzamer SRAM ontwikkeld met een specificatie van 100/120 nanoseconde. Massaproduktie van deze langzame 1M SRAM zal in het eerste kwartaal van 1989 gaan aanlopen. Dat brengt het gesprek op de spreiding in specificaties. Als er een ding tijdens deze reis duidelijk is geworden, dan is het wel dat het ene geheugen het andere niet is.
De DRAM-constructies zijn van alle firma's weer anders. Sommige hebben grote spreiding in de specificaties, andere nemen veel vermogen op, nog weer andere zijn relatief veel gevoeliger voor soft-errors.

SIMULATIE

Fujitsu heeft prachtige programma's voor het simuleren van het fysische gebeuren bij soft-errors. Opvallend is, ook bij de andere bezoeken, dat bij simulatieprogramma's veel gebruik wordt gemaakt van kleur, meer dan bij ons. Fujitsu heeft de trench-capaciteit uitgeprobeerd, maar op grond van gevoeligheidssimulaties voor soft-errors hebben ze ook weer gewerkt aan een gestapelde capaciteit op het oppervlak met SiN in het diëlektricum.

'SEA OF GATES'

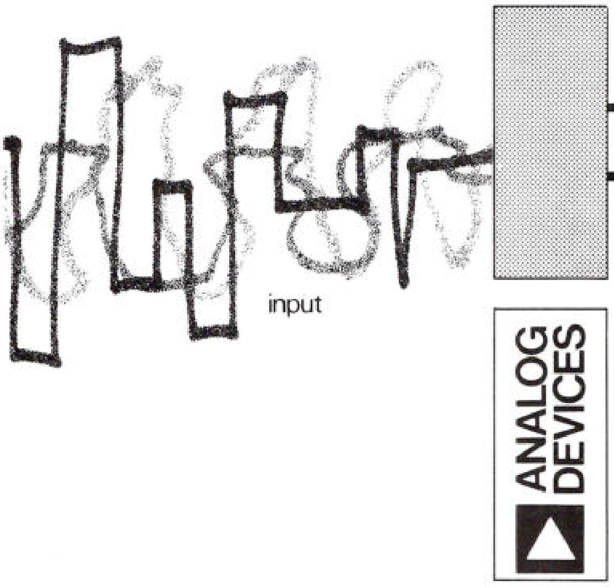
NTT en Fujitsu hebben samengewerkt aan ▷

Gate-array en sea-of-gates

Een gate-array is een geïntegreerde schakeling bestaat uit een matrix van poortschakelingen, georganiseerd in rijen en kolommen. Elke gate of basiscel is een logische 'NAND'-functie met twee ingangen, meestal opgebouwd uit vier transistoren.

In een gate array liggen de verbindingsdraden tussen de basiscellen in kanalen tussen de kolommen. Het maximale aantal gates dat kan worden gebruikt is ongeveer tienduizend.
In een 'sea of gates'-IC liggen de verbindingen bovenop de basiscellen. Hierdoor kan het aantal bruikbare basiscellen oplopen tot honderdduizend.

ACAL AURIEMA houdt uw signaal in konditie!



SIGNAALKONDITIONERING

De 1B-serie is een nieuwe familie signaal konditionerings modules.
De 1B-serie is, in tegenstelling tot de 2B-serie, opgebouwd in surface mount technologie. Hiermee is bereikt dat Analog Devices een high-performance en kosten-besparende oplossing kan bieden in konditionering.
Bovendien is het geheel in een zeer kompakte behuizing ondergebracht.
Leverbaar zijn de volgende types:

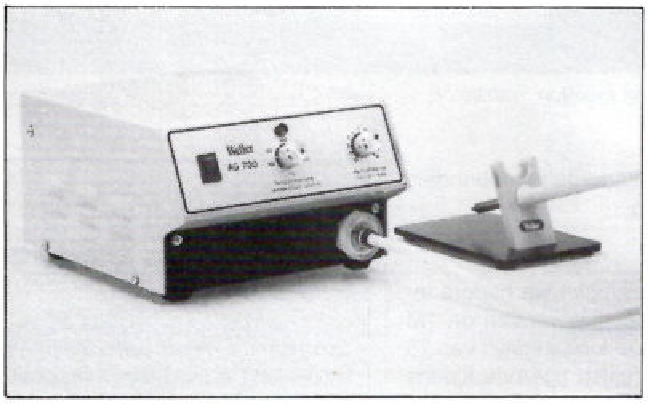
1B21: isolated loop-powered voltage-to current converter
1B22: programmable isolated voltage-to current converter
1B31: wide bandwith strain gage signal conditioner
1B32: bridge transducer signal conditioner

AURIEMA distribution

a winning team

Doornakkersweg 26, 5642 MP Eindhoven
Telex: 51992 auri nl, Telefax: 040-811815
Telefoon: 040-816565

WELLER SMD STATION



- Verhitting d.m.v. hete lucht
- Bijzonder geschikt voor SMD (de-)montage
- Mogelijkheid om krimpkous te krimpen
- Regelbare temperatuur van 50°C tot 500°C
- Voorzien van ingebouwde pomp
- Regelbare luchttoevoer tot maximaal 7 liter p. min.
- Kompleet met soldeerbout standaard
- Weller AG-700 ƒ 2015,00 exkl. BTW

display Elektronika

POSTBUS 9299 3506 GG UTRECHT
TEL. 030-611 855 FAX. 030-623464

Filialen in Utrecht, Eindhoven en Haarlem

FSG POTENTIOMETERS

Lineair: Draadgewonden of kunststof geleidend

Ook als induktieve gever leverbaar

hartogs

Ingenieursbureau Hartogs B.V.
Strevelsweg 700/603
3083 AS Rotterdam
Tel. 010-4817833.
Telex 28925.
Fax 010-4808521.

• METEN EN REGELEN • INDUSTRIËLE AUTOMATISERING
• MODULAIRE INSTALLATIETECHNIEK

Soft en hard errors

Een soft-error is een spontane fout die optreedt in geheugencellen, bijvoorbeeld onder invloed van invallende alphadeeltjes. Door speciale aandacht te besteden aan het ontwerp en aan de behuizing kan de kans op het optreden van dit soort fouten worden verminderd.
Er is sprake van een hard error, als een geheugencel op een zelfde waarde blijft 'hangen'. Dit kan ontstaan door het niet in acht nemen van de ontwerpregels of door een fabricagefout.

▷ het ontwerp van een 'sea of gates'-chip (30K...100K gates, poortvertraging 0,8 ns). In vier weken tijd kan men van layout tot de eerste monsters komen. Er is een bibliotheek van standaardcellen. De wafers zijn nu in massaproduktie. Ontwerpen in een sea of gates levert veel minder beperkingen op dan in een gate-array, waarin de verbindingen reeds zijn voorgeorganiseerd.

RESONANT-TUNNELING HOT ELECTRON TRANSISTOR

Fujitsu is zeer activief op het gebied van gallium-arsenide en doet veel aan de ontwikkeling van GaAs-componenten. Fujitsu heeft onder andere de resonant-tunneling Hot Electron Transistor (RHET) uitgevonden. Aan deze transistor wil de Technische Universiteit van Eindhoven gaan werken in het nieuw opgerichte centrum voor GaAs-onderzoek.
Opto-elektronische componenten krijgen veel aandacht bij Fujitsu. Zo is een optische schakelaar ontwikkeld met een magneto-optisch kristal.

J A P A N

公司的生產量能隨時應

ULSI bij Hitachi

Na een korte uiteenzetting over de voornaamste activiteiten en de grootte van Hitachi wordt een rondleiding gegeven, waarbij we een blik kunnen werpen in het laboratorium voor de vervaardiging van Ultra Large Scale Integrated Circuits (ULSI) en de CAD-groep. Daarna volgen discussies over IC-procestechnologie.

Uit de inleiding van dr. Sunami, directeur van het ULSI Research Center, komt naar voren dat Hitachi eigenlijk de researchfase voor de 16M DRAM al achter de rug heeft en dit jaar 'full swing' aan de 64M DRAM begonnen is. Hitachi wil een lens voor belichting met een excimeerlaser van Zeiss betrekken en die dan plaatsen in een Canon waferstepper. Voor de 1M SRAM waar ze dit jaar de researchfase hebben afgesloten komen twee markten in aanmerking:
- geheugens voor supercomputers, en
- handheld computers met geringe dissipatie.

SIMULATIEPROGRAMMA

Dr. Masuhara (CAD tools) vertelt over het simulatieprogramma CADDETH, een driedimensionaal simulatieprogramma voor componenten waarmee ook fouten veroorzaakt door alfa-deeltjes kunnen worden gesimuleerd.
Hitachi werkt samen met prof. Sakamura van de Tokyo University aan de TRON-architectuur voor 32-bit microprocessoren.

TOKKEN-SYSTEEM

Dr. Obayashi (senior engineer van het planbureau 'technology transfer to production') legt het Tokken-systeem uit: „Tokken'' is een Japans woord dat gekozen is voor dit urgentie-programma. Als er plotseling heel belangrijke onderwerpen voor research naar voren komen, dan wordt een speciaal team van onderzoekers gevormd, dat zonder tussenlagen aan de directie rapporteert. Gemiddeld zijn er 45 tokkens, waarmee twintig procent van het R&D-personeel bezig is.
Voorbeelden van tokken-systemen zijn submicrontechnologie, 1M SRAM en 4M DRAM. Dr. Sunami hoopt dat 16M DRAM ook spoedig een tokken-systeem zal worden. Nu zit het nog niet in een urgentieprogramma. □

Hitachi open voor uitwisseling

Om half twaalf worden we met een busje naar de fabriek van Hitachi in Kofu gebracht. De reis duurt 2½ uur en het lunchpakket gaat mee. Vanuit de fabriek heeft men een prachtig zicht op de berg Fuji. Tot onze grote verrassing krijgen we ook een rondleiding door de 1M EPROM fabriek. In groepjes moeten we ons verkleden tot en met lapjes voor de mond. Wat me opvalt is dat ik veel minder inspectie- en meetstations zie dan verwacht. Ook merk ik dat Japanse operators niet volmaakt zijn. Hitachi gebruikt haar in eigen huis ontwikkelde wafersteppers.

Na afloop van de rondleiding krijgen we een uiteenzetting over opbrengstverbetering aan de hand van een overheadsheet in het Japans. De heer Stumpel (TWA) kan het gelukkig lezen en vertalen, maar het is eigenlijk toch wel duidelijk.
Op vijftien punten wordt een proces één of twee procent verbeterd en bij elkaar geeft dat een aanzienlijke opbrengstverbetering. De opbrengstgegevens van batches worden enorm goed geregistreerd en geanalyseerd. Bij Philips gebeurt dat ook, maar hier in Japan draait alles er om.

UITWISSELING

Hitachi lijkt het meest open te staan voor de uitwisseling van researchmedewerkers. Momenteel zijn er nog maar tien tot vijftien uitwisselingen per jaar. Er is een speciaal ▷

De wijk Akihabara in Tokio is het centrum van de handel in (consumenten)elektronica.

▷ programma voor stagiaires. Gedurende deze reis groeit het plan om te proberen elk jaar een paar tweede fase studenten te interesseren voor een stage in Japan. Het lijkt me uitermate belangrijk, dat we een groeiend groepje ingenieurs in Europa krijgen, die de Japanse laboratoria van binnen uit hebben leren kennen en die bovendien aardig wat van de Japanse taal opsteken. Het lijkt me wel dienstig ze in paren uit te sturen, dan hebben ze wat steun aan elkaar en verwerken ze hun ervaringen beter. Omgekeerd wil ik graag Japanse wetenschappers ontvangen om ze vertrouwd te maken met de toepassingsmogelijkheden van hoge energie-implantatie, want daar blijken ze in Japan nog niets aan te doen.

De dag wordt besloten met een echt Japans diner, zittend op de grond in het gastenrestaurant van de fabriek in Kofu. Het is een gezellige maar vermoeiende ervaring. □

Researchplanning van NEC indrukwekkend

Het bezoek aan Nippon Electronics Company in Kawasaki is misschien het hoogtepunt van onze reis, omdat hier de uiteenzetting over de research-organisatie zoveel indruk maakt. We worden heel vormelijk ontvangen. Bij aankomst hing er een geheel nieuwe Nederlandse vlag te wapperen, naast die van onze gastheren. De ontvangst door dr. K. Ayaki, vice-president van NEC, is geheel in stijl. We moeten onze schoenen weer uit doen en verwisselen voor instappers. Die ceremonie heeft een groot psychologisch effect.

NEC Corporation is gesticht in 1899 en gespecialiseerd in communicatiesystemen, computers, industriële elektronica, elektronica in en rondom het huis en informatiesystemen.
Sinds tien jaar ontwikkelen ze hun plannen onder het motto „Computers en Communications'' (C&C). Het C&C-concept moet een brug slaan naar de informatie-intensieve maatschappij. Integrated Services Digital Networks (ISDN) is de eerste stap naar complete C&C-transmissie van geluid, beeld, tekst en andere vormen van informatie. Het gaat om kennis van computers, communicatietechniek en moderne halfgeleidercomponenten.

Dr. Sasaki (vice-president halfgeleidergroep VLSI Activities) vertelt dat de 16M DRAM nu uit de onderzoeksfase is overgebracht naar de ontwikkelingsfase. Men begint nu aan een 64M DRAM.
Twee typen 1M SRAM, een snelle versie en een met lage dissipatie, zijn aan het eind van de ontwikkeling.
Sleutelprocessen zijn:

1. 0,5 μm fotolithografie, fotogevoelige lagen met hoge resolutie, simulatie en excimeerbelichting;
2. planarisatie, het vlak opleveren van de wafer na elke processtap;
3. diëlektrica met hoge diëlektrische constante voor de geheugencapaciteit;
4. grote betrouwbaarheid van de geleidende verbindingen. Wolfraam wordt nog onderzocht.

Verder is BiCMOS, de combinatie van bipolaire transistoren met MOS-transistoren erg belangrijk. Hoge-energie-implantatie wordt niet toegepast.

RESEARCHPLANNING

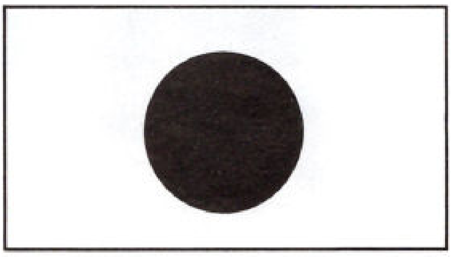
De uiteenzetting van dr. Okuto (algemeen directeur microelectronics research labo-

ratories) over NEC's researchplanning maakt grote indruk. Niet dat het bij Philips zoveel anders is, maar hier lijkt het helemaal zo gaaf in elkaar te steken. In het Centrale Laboratorium wordt alleen verkennend onderzoek gedaan. Zodra iets produktkansen heeft gaat het naar een ontwikkellaboratorium van één van de vele fabrieken van NEC. Deze fabrieken zijn uitgerust met hoogstaande ontwikkelingslaboratoria. De communicatie wordt dan een probleem. Daarom worden twee keer per jaar exposities georganiseerd in het Centrale Laboratorium van de nieuwste zaken van de verschillende laboratoria. De vertegenwoordigers moeten hun produkten als het ware aan elkaar verkopen. De activiteiten voor het hele jaar worden gepland. Men begint met trend-verkenningen, exposities, een strategievergadering, en een planning voor de middellange termijn (vijf tot tien jaar). Vervolgens worden onderzoekvoorstellen ingediend (in pricipe door individuen buiten hun chef om); dan vindt analyse en evaluatie plaats, wordt het budget vastgesteld, en volgt goed- of afkeuring van het project.

NEC heeft als beleid, dat iedere onderzoeker tien procent van zijn tijd mag besteden aan een door hemzelf gekozen onderwerp.

OMZET EN GROOTTE

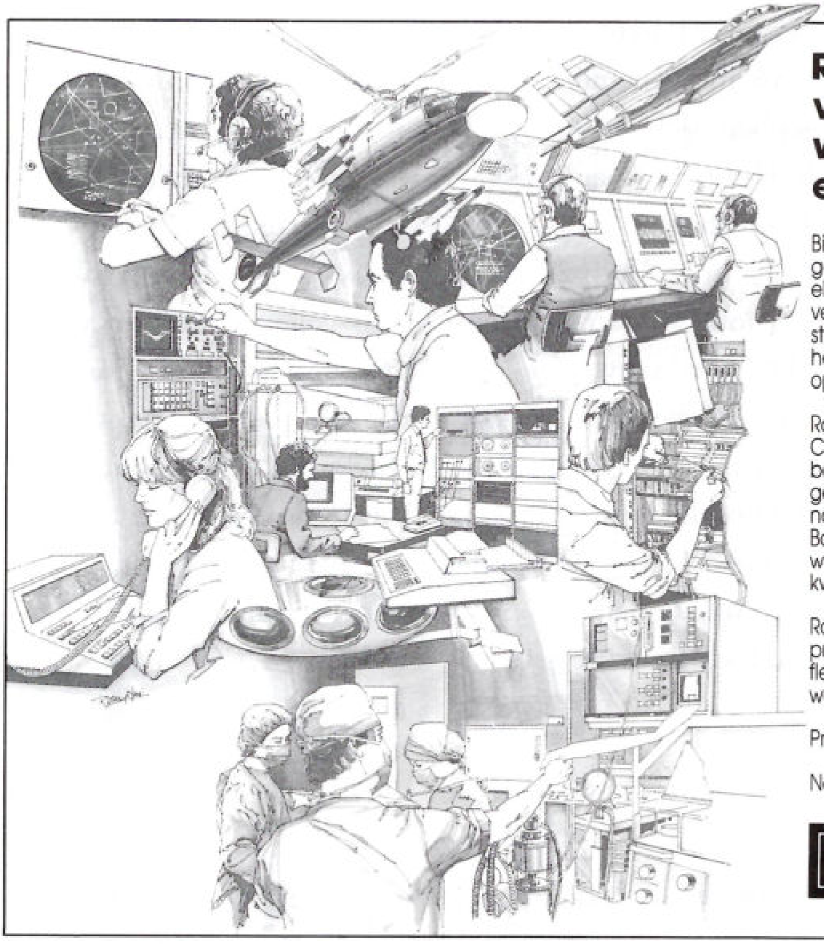
De volgende cijfers geven een indruk van de grootte van NEC: het bedrijf heeft ongeveer 100 000 personeelsleden, 53 fabrieken in Japan en 25 fabrieken in 12 verschillende landen. De omzet is 33 miljard gulden.



J A P A N

De dag wordt besloten met een rondgang door de expositieruimte van NEC. Daar blijkt overduidelijk, dat NEC op zo'n 35 verschillende terreinen van de informatietechnologie zeer vooraanstaand werk doet. Het werk omvat uiteenlopende disciplines: van materialen voor oppervlaktegolven, driedimensionale transistorstructuren, GaAs, supergeleiders, biosensoren, inkjet-printerkoppen, opto-elektronica, spraakherkenning tot vertaalprogramma's.

□



Ramaer: Printed Circuit Boards voor toepassingen waarbij betrouwbaarheid van essentieel belang is

Bij technische toepassingen van zulk vitaal belang als het gebruik van medische systemen, de lucht- en ruimtevaart en elektronische gegevensverwerking, moet vrijwel volledig vertrouwd kunnen worden op elektronische systemen: een storing van de apparatuur kan rampzalige gevolgen hebben. Elk onderdeel moet zo betrouwbaar zijn dat het optreden van storingen praktisch uitgesloten is.

Ramaer vervaardigt uiterst betrouwbare high-end Printed Circuit Boards die bij uitstek geschikt zijn voor bovengenoemde toepassingen. Dank zij het gebruik van zeer geavanceerde en innovatieve produktiemethoden kunnen nauwkeurigheid en kwaliteit gegarandeerd worden. Bovendien worden alle Ramaer-produkten – als extra waarborg – onderworpen aan een extreem strenge kwaliteitscontrole.

Ramaer levert precies datgene wat u nodig hebt: het produktprogramma bevat dubbelzijdige, multilayer, flex en flex-rigid printplaten, alles maatwerk volgens uw individuele wensen.

Printed Circuit Boards van Ramaer: de basis voor kwaliteit.

Neem voor meer informatie contact op met:

ramaer PRINTED CIRCUITS

Ramaer Printed Circuits
Postbus 32, 5700 AA Helmond
Tel: 04920-84911
Fax: 04920-50975, Tlx: 51265

VESTIG U IN SCHOTLAND.

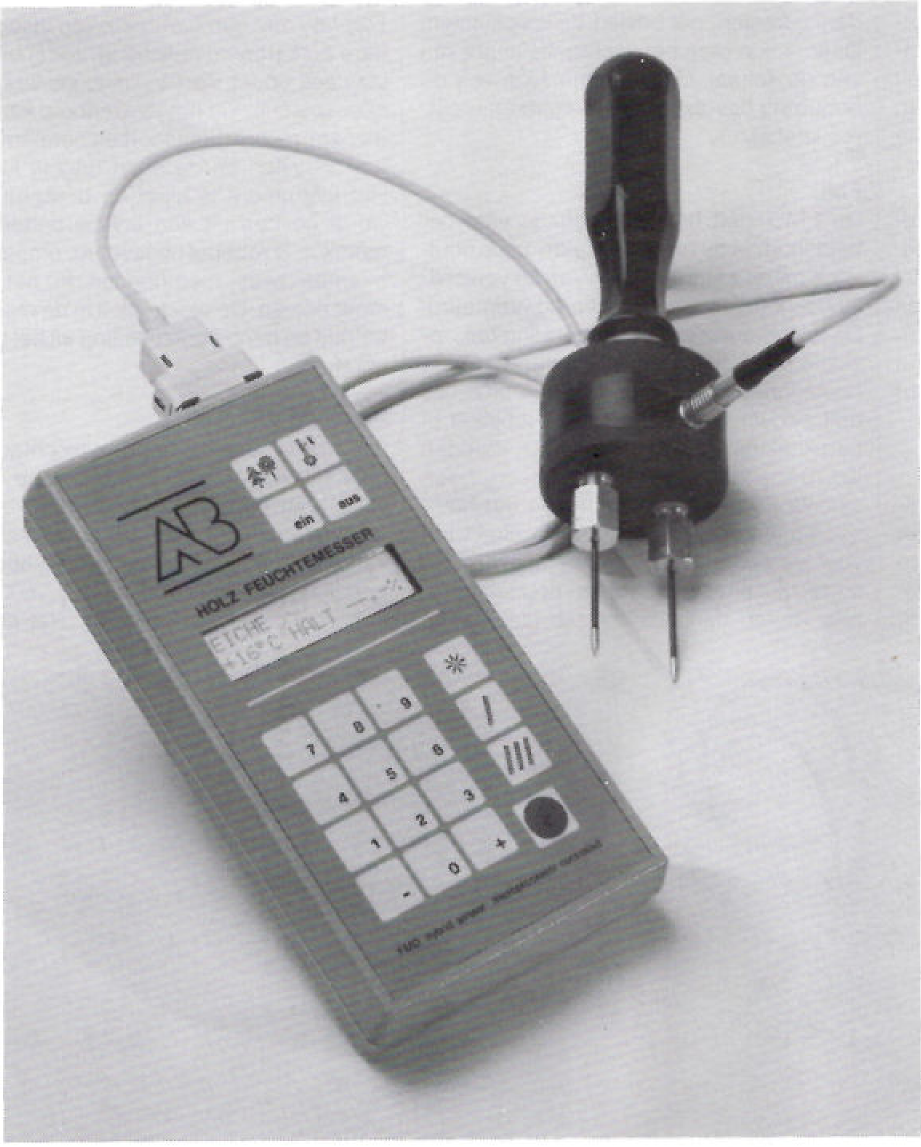
UW DEUR TOT DE BRITSE MARKT.

Groot-Brittannië heeft de snelst groeiende economie in Europa. Als u deze markt wil bereiken, verhuis dan naar Schotland. U hebt dan rechtstreeks toegang tot een verontwikkelde Europese markt van 56 miljoen mensen en een bloeiende economie voor levering en dienstverlening. Er hebben zich hier al 300 overzeese bedrijven gevestigd, waaronder Europese namen zoals Philips, Oceano, Heraeus en Habasit. Voor bedrijven in de electronica, geavanceerde techniek, verwerking van voedingsmiddelen en financiering zijn er kansen te over. Schotland ziet Nederlandse investeringen in de vorm van producerende bedrijven, joint ventures, in concessie gegeven produktie of distributie faciliteiten, tegemoet. De hier aanwezige middelen kunnen tot uw succes bijdragen. Schotland is een in hoge mate geïndustrialiseerd land met een moderne infrastructuur en beschikt over jonge, goed geschoolde en vakkundige werkkrachten. Verbindingen binnen het Verenigd Koninkrijk en met de rest van Europa zijn uitstekend. Schotland is uw deur naar de Britse Markt. Als uw firma nieuwe afzetgebieden en nieuwe kansen zoekt, bel Gordon Aitken van het Scottish Development Agency op nummer (09) 322 539 27 74 in zijn Kantoor te Brussel.

Scottish Development Agency

SCOTTISH DEVELOPMENT AGENCY, CHAUSSEE DE CHARLEROI 27, BOITE 6, B1060 BRUSSEL, BELGIË.
TELEFOON (09) 322 539 27 74. TELEX 63061. FAX (09) 322 537 02 10.

Digitale houtvochtmeter



(foto: Brookhuis Micro-Electronics)

Innovatief produkt resultaat Twentse samenwerking

De kwaliteitseisen voor hout in timmerfabrieken, de meubelindustrie of bij toepassing voor bouwkundige en waterbouwkundige doeleinden zijn in Nederland vrijwel altijd aan duidelijk omschreven normen gebonden. Belangrijke eisen bij de verwerking en toepassing van hout liggen op het gebied van het vochtgehalte. Het verhandelen, drogen, impregneren, verven, bewerken en toepassen van hout in constructies zonder voortdurende controle van het vochtgehalte is ondenkbaar geworden. Bij deze controles maakt men op grote schaal gebruik van houtvochtmeters. Een voorbeeld van een betrouwbaar, nauwkeurig en gebruikersvriendelijk meetinstrument is de in samenwerking met het Houtinstituut TNO en 3T ontwikkelde digitale houtvochtmeter, model FMD van Brookhuis Micro-Electronics.

De digitale houtvochtmeter met de typeaanduiding *FMD* meet met behulp van een meetkop met een ingebouwde, speciaal ontwikkelde hybrideschakeling het absolute vochtgehalte van hout. De meetmethode is gebaseerd op het meten van de elektrische weerstand van hout. De FMD verwerkt de weerstandwaarde tot een vochtpercentage volgens de ijklijnen die door het Houtinstituut TNO door middel van de *droogstoofproef* zijn verkregen. Door de toepassing van een microcomputer voert de FMD automatisch correcties uit op basis van de gekozen houtsoort en de ingestelde houttemperatuur. Het gecorrigeerde houtvochtgehalte is continu op het display in procenten afleesbaar, evenals de houtsoort en houttemperatuur.

De FMD kan een gemeten waarde vasthouden, zodat een meetwaarde ook is af te lezen na verwijdering van de meetkop. Hout is een natuurprodukt en heeft per afzonderlijke houtsoort en zelfs per afzonderlijk monster een ongelijkmatige samenstelling. Hierdoor zal altijd een zekere spreiding in het werkelijke vochtgehalte aanwezig zijn. Dit geldt ook na een egalisatieperiode. Om dit effect te verminderen, heeft de FMD naast de enkelvoudige meting de mogelijkheid van meervoudige meting, waarbij men de resultaten van een aantal metingen kan opslaan en de gemiddelde meetwaarde kan bepalen. Deze mogelijkheid is eveneens nuttig wanneer men het gemiddelde vochtgehalte van een partij hout wil bepalen.

Bij de enkelvoudige meting meet men met de FMD-houtvochtmeter nauwkeurig het vochtgehalte „tussen" de meetpennen. Aangezien hout echter een inhomogene samenstelling heeft, is het heel goed mogelijk dat een meting op een andere plaats een enigzins afwijkend meetresultaat oplevert. Om deze gevolgen van de inhomogeniteit van een stuk hout op te vangen biedt de meter de mogelijk de *2S-waarde* ofwel de bandbreedte van het meetresultaat op te roepen. Door het opvragen van deze boven- en ondergrens kan men bij een enkele meting bepalen in welk gebied de vochtigheid van het totale stuk hout zich bevindt. Door deze voorziening kan men de meetresultaten van de elektrische geleidbaarheid, zoals gemeten met de FMD-houtvochtmeter, direct vergelijken met de resultaten verkregen uit de droogstoofproef.

DROOGSTOOFMETHODE

Het vochtgehalte van hout is op eenvoudige wijze te bepalen met behulp van de droogstoofmethode. Hiertoe weegt men volgens de norm *NEN3180* een monster van het vochtige hout, droogt dit op een ▷

▷ temperatuur van 103 à 105°C en weegt daarna opnieuw. Het verschil in massa is een maat voor de absolute vochtigheid. Hoewel de droogstoofmethode of *gravimetrische methode* zeer nauwkeurige meetresultaten oplevert, is deze ook omslachtig, tijdrovend en moeilijk in het werkveld uit te voeren. Men gebruikt deze methode dan ook uitsluitend voor wetenschappelijke doeleinden.

Voor praktische metingen zijn in het verleden diverse meetinstrumenten ontwikkeld, die het vochtgehalte bepalen door middel van weerstandmeting. De meetwaarden waren echter niet direkt afleesbaar en moesten worden omgerekend aan de hand van zogenoemde ,,ijklijnen'', bepaald door middel van de droogstoofmethode.

HISTORIE

Bij de eerste generatie analoge houtvochtmeter met de type-aanduiding *FMB* van Baur, weergegeven in afb. 3a, moest men voor een bepaalde houtsoort een passende schaal in het aanwijsinstrument schuiven. Voor het verrichten van een meting was ijken noodzakelijk door het afregelen van een instelweerstand op een merkteken. De schaalwaarden waren geijkt voor een houttemperatuur van 20°C. Bij afwijkende temperaturen moest men gebruik maken van een correctietabel in het handboek. Door het opschrijven van het aantal metingen en de diverse meetwaarden kon men de gemiddelde waarde berekenen.

De in afb. 3b weergegeven opvolger van de FMB, de houtvochtmeter met de type-aanduiding *FMT* van Baur, was al een stuk handiger in gebruik en formaat. De meter was gebaseerd op een weerstandmeetbrug. Ook hier moest men voor de diverse houtsoorten een passend schaaltje kiezen en plaatsen op de as van een instelbare weerstand. Afhankelijk van de indicatie van twee LED's moest men het schijfje zodanig draaien, dat beide LED's oplichtten. Daarna kon men het vochtgehalte aflezen van de schaal. Op de achterzijde van de behuizing bevond zich de temperatuurcorrectietabel.

FMD

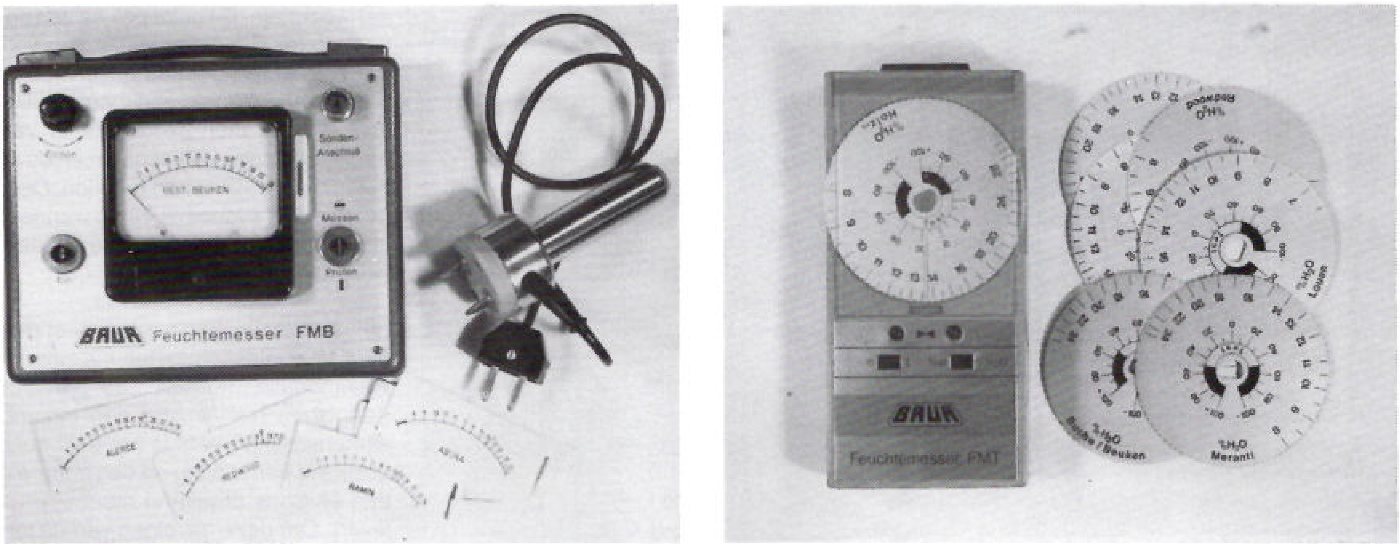
De FMD stelt het vochtgehalte vast per houtsoort. In de nu ontwikkelde ditale houtvochtmeter zijn de ijklijnen van 56 verschillende houtsoorten voorgeprogrammeerd. Dit is een aanzienlijke verbetering ten opzichte van de meetinstrumenten die de houtsoorten indelen in groepen. Correcties met behulp van ingewikkelde tabellen of berekeningen zijn met de FMD verleden tijd. Degene die de meter hanteert, hoeft slechts de houttemperatuur en het houtsoortnummer in te toetsen om direct het vochtpercentage te kunnen aflezen. De correcties naar houtsoort en houttemperatuur vinden dan automatisch plaats. Het houtsoortnummer is te vinden in een tabel op achterzijde van de behuizing of door bediening van de + en -toetsen, waardoor men op het display door een tabel kan stappen, totdat de gewenste houtsoort verschijnt.

De houtvochtmeter bestaat uit een basisapparaat en een speciale meetkop die met een kabel en stekerverbinding op het apparaat is aangesloten. Voor de weergave van de meetresultaten en de ingestelde waarden bevat het basisapparaat een vloeistofkristaldisplay *(LCD, Liquid Crystal Display)* met een naar believen inschakelbare achtergrondverlichting, zodat het display ook onder slechte lichtcondities goed afleesbaar is. Via het toetsenbord kan men de parameters, houtsoort en houttemperatuur instellen en de soort meting kiezen. Het instrument is klein en draagbaar en wordt gevoed uit een enkele batterij. De meetkop is robuust uitgevoerd, omdat men hiermee twee meetpennen in het hout moet drijven. De elektronica in de meetkop betrekt de benodigde voeding uit het basisapparaat.

BASISAPPARAAT

De FMD bepaalt het houtvochtgehalte door het meten van de elektrische weerstand van hout. Het meetbereik van het houtvochtgehalte is 6%...50% voor ,,hout'' van 20°C. Hiervoor is een weerstandmeetbereik noodzakelijk van 100 kΩ...500 GΩ, dus van bijna zes decaden. Het display geeft het gemeten vochtgehalte weer met een resolutie van 0,1%. De meetonnauwkeurigheid is ±0,2%.

De gemeten weerstandwaarde wordt door middel van de in de meetkop ingebouwde elektronica omgezet in een analoge spanning. Een meetkabel transporteert het meetsignaal naar het basisapparaat. Ten behoeve van de weergave van het juiste houtvochtgehalte vindt in het basisapparaat met behulp van een microcomputer correctie plaats naar houtsoort en houttemperatuur. Voor de houtsoortcorrectie is gebruik gemaakt van de hout-kenlijnen volgens gegevens van het Houtinstituut TNO in Delft. Deze lijnen, waarvan fig. 2 een in-



(a) (b)

Afb. 1. De eerste Baur-houtvochtmeter met de type-aanduiding FMB was een analoge meter met verwisselbare schalen (a). Deze werd opgevolgd door de FMT, een houtvochtmeter die is gebaseerd op een meetbrug (b). Ook hier moest men voor een bepaalde houtsoort de juiste schaal gebruiken. Temperatuurcorrectie vond bij beide meetinstrumenten plaats met behulp van een tabel in het handboek of achter op de behuizing. (foto's: H.J.A. Klappe)

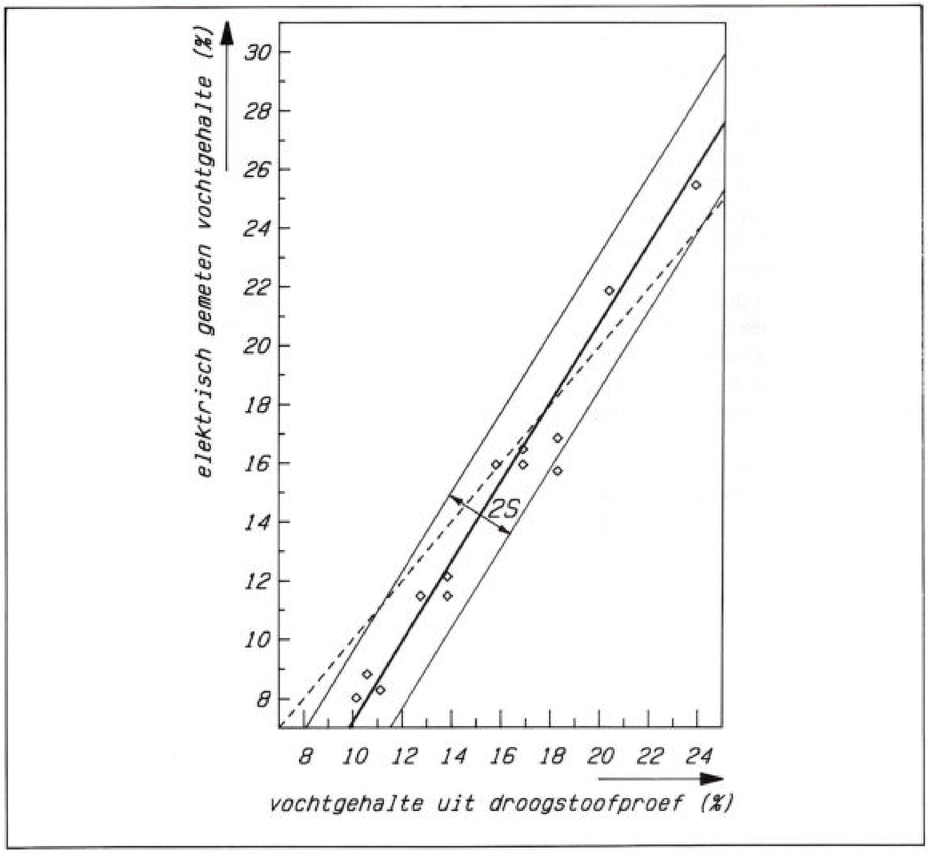
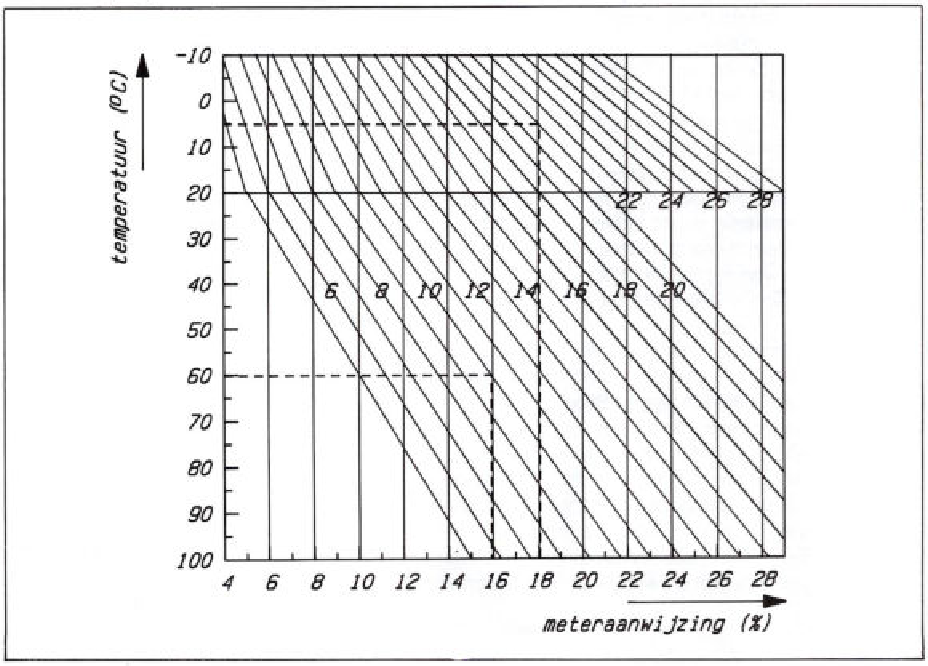


Fig. 2. Door middel van de houtkenlijn zijn de elektrisch gemeten waarden van het houtvochtgehalte geijkt met de waarden, verkregen door middel van de droogstoofproef volgens NEN3180. De dikke lijn geeft de meest waarschijnlijke vochtgehalten weer, de stippellijn het eventueel lineaire verband tussen de elektrisch en gravimetrisch gemeten waarden. In verband met de inhomogene structuur van hout is een bandbreedte 2S aangegeven, waarbinnen 95% van de meetresultaten zullen vallen. In de FMD zijn dergelijke kenlijnen van 56 verschillende houtsoorten voorgeprogrammeerd.

Fig. 3. Temperatuur-correctiegrafiek voor het bepalen van het houtvochtgehalte door middel van elektrische weerstandmeting. De correctie in het gebied van −10...+20°C wijkt af van die in het gebied van +20...+100°C. De getallen, vermeld bij de schuine lijnen, geven de temperatuur-gecorrigeerde vochtgehalten. Is de meteraanwijzing voor buiten opgeslagen hout (+5°C) bijvoorbeeld 18%, dan is de temperatuur-gecorrigeerde waarde ongeveer 21%. Voor hout dat direct uit een droger komt (+60°C), is het temperatuur-gecorrigeerde vochtgehalte ongeveer 10% bij een meteraanwijzing van 16%.

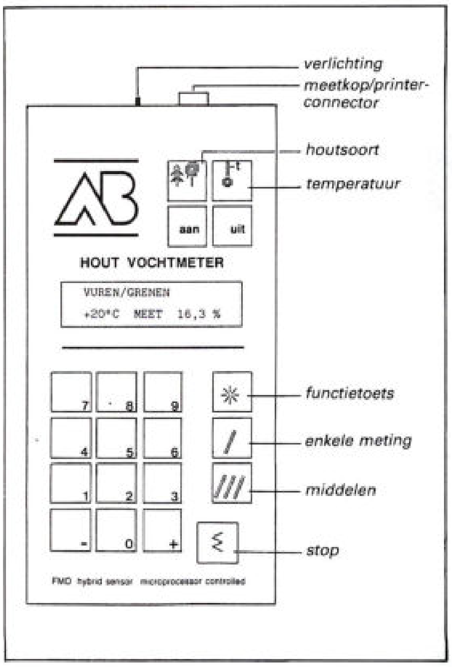


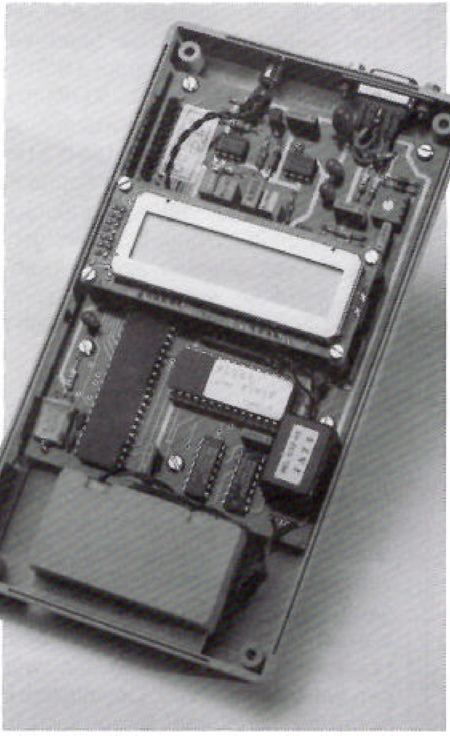
druk geeft, zijn verkregen uit een vergelijkend onderzoek aan de hand van de droogstoofmethode. De door TNO bepaalde ijklijnen van maar liefst 56 houtsoorten zijn in het meetinstrument voorgeprogrammeerd. Het aantal houtsoorten is uit te breiden tot maximaal 100. De houttemperatuurcorrectie voor het temperatuurgebied van −20...+20°C vindt plaats volgens gegevens van *Dunlap* en *Bell* en van +20...+100°C volgens *Keylwarth* en *Noack*. Deze correcties zijn grafisch weergegeven in fig. 3.

Door het gebruik van een microcomputer beschikt de FMD tevens over een adequaat toetsingsmiddel, namelijk de mogelijkheid tot weergave van de zogenoemde 2S-waarde. Deze waarde ondervangt de spreiding in de meetresultaten als gevolg van de inhomogene structuur van hout en geeft, zoals weergegeven in fig. 2, bij een enkele vochtmeting van een bepaalde houtsoort de bandbreedte aan, waarbinnen het werkelijke vochtgehalte zou liggen bij de droogstoofproef. Bij een juiste meting moet het meetresultaat liggen in het aangegeven gebied.

Zoals weergegeven in fig. 4, beschikt de FMD over een ergonomisch goed doordacht toetsenbord van twintig waterdichte membraantoetsen met voelbaar drukpunt. Voor de uitlezing maakt de houtvochtmeter gebruik van een vloeistofkristaldisplay met twee regels van zestien alfanumerieke ka- ▷

Fig. 4. Het ergonomisch doordachte bedieningspaneel van de digitale houtvochtmeter met de type-aanduiding FMD bevat twintig membraantoetsen en een vloeistofkristaldisplay met twee regels van zestien alfanumerieke karakters.





Afb. 5. De FMD intern. (foto: Brookhuis Micro-Electronics)

▷ rakters en inschakelbare achtergrondverlichting, zodat de leesbaarheid ook onder slechte lichtcondities is gegarandeerd. Voor de toetsopdrukken is bewust gebruik gemaakt van symbolen. Hierdoor is het meetinstrument internationaal te gebruiken. De teksten op het display zijn door de fabrikant gemakkelijk in de applicatieprogrammatuur aan te passen. Deze programmatuur bevindt zich in een EPROM. Om snel tegemoet te kunnen komen aan speciale wensen van een klant is voor de FMD uitgebreide ontwikkelprogrammatuur vervaardigd.

De FMD, waarvan afb. 5 een blik gunt in het inwendige, wordt gevoed uit een 9 V-alkalinebatterij (type-aanduiding 6LR61). Het stroomverbruik van het basisapparaat is slechts 8 mA, met ingeschakelde verlichting 27 mA. Wanneer men gedurende 10 minuten geen toets indrukt, schakelt het instrument automatisch uit. Dit om de batterij te sparen. Het instrument is ondergebracht in een handzame, spatwaterdichte behuizing met de afmetingen 19 × 10 × 3,4 cm (l × b × h) en weegt slechts 295 gram. De langdurig toegestane bedrijfstemperatuur is 0...50°C.

MEETKOP

De meetkop heeft twee, gemakkelijk in te schroeven meetpennen met een onderlinge afstand van 30 mm. Deze meetpennen dient men met kracht in het te meten hout te drijven. Men kan naar keuze gebruik maken van meetpennen met korte, niet-geïsoleerde stiften of lange, partieel-geïsoleerde stiften voor metingen in de kern van het hout. In de robuuste en compacte meetkop bevindt zich een hybridische sensorschakeling die de weerstand tussen de meetpennen in een meetbereik van 10 kΩ...500 Ω met een onnauwkeurigheid van ±0,2% omzet in een analoog signaal. Een flexibele, afgeschermde meetkabel draagt dit signaal over aan het basisapparaat. De elektronica in de meetkop betrekt de noodzakelijke voeding (±5 V, totaal 10 mA) via de meetkabel uit het basisapparaat. De meetkop weegt 405 gram.

Voor de elektronica in de meetkop hebben de ontwerpers gekozen voor een hybrideschakeling. De tijdens het indrijven van de meetpennen optredende krachten en schokken vereisen namelijk een zeer solide mechanische constructie. De elektronica is ongevoelig voor omgevingsinvloeden, zoals statische elektriciteit, hoogfrequente stoorpulsen en omgevingstemperatuur. De langdurig toegestane bedrijfstemperatuur van de meetkop is −20...+80°C. Tijdens het fabricageproces wordt de hybrideschakeling eenmalig met behulp van een laser afgeregeld. Nadien is geen afregeling meer nodig.

De meetkabel met een lengte van 1,2 m bestaat uit een kern van verzilverd-koperen geleiders met PFTE-isolatie, omgeven door een gevlochten afscherming en een robuuste en flexibele FEP-buitenmantel. De kabel blijft soepel, ook bij temperaturen tot −20°C. Aan de kant van de meetkop bevindt zich een ronde, vierpolige steker met vergulde krimpcontacten en aluminium connectorhuis en aan de kant van het basisapparaat een platte, negenpolige Sub-D-steker met vergulde contacten en kunststof connectorhuis.

COMPLEET

Het basisapparaat wordt standaard geleverd met meetkabel en meetkop, een korte handgreep en een lange handgreep met schuifgewicht voor het indrijven van de meetpennen in het hout, twintig korte, niet-geïsoleerde meetpennen en zes lange, partieel-geïsoleerde meetpennen, een 9 V-alkalinebatterij (6LR61), een draagtas met schouderriem voor basisapparaat en korte handgreep, een foudraal voor de lange handgreep, een handleiding met specificaties en bedieningsinstructies, een 15 mm-steeksleutel voor het vastschroeven van de meetpennen en een schoevendraaier voor het vastschroeven van de Sub-D-connector. Optioneel zijn een pa-

Twentse innovatie

Vier jaar lang hebben elektronici en deskundigen op het gebied van houtverwerking eraan gewerkt: de digitale houtvochtmeter met de type-aanduiding *FMD*. Het apparaat is het resultaat van een intensieve samenwerking tussen het *Houtinstituut TNO*, *Twente Technology Transfer (3T)* en het Enschedese bedrijf *Brookhuis Micro-Electronics*, dat de meter op de markt brengt. Onlangs werd het apparaat internationaal geïntroduceerd op een grote houtbeurs in het Oostenrijkse Klagenfurt. In Nederland vond de introductie plaats tijdens *„Hout '88"*, de 14e internationale vakbeurs voor hout en houtbewerking die van 25...29 oktober werd gehouden in het Rotterdamse Ahoy'.

De digitale houtmeter is ontstaan uit de samenwerking van verschillende disciplines. Vier jaar geleden stapte Brookhuis met het idee voor een dergelijk produkt naar het *Centrum voor Micro-Elektronica Twente*, het instituut waaruit vorig jaar 3T is ontstaan. Naast de ervaring met het begeleiden van innovatieve elektronicaprojecten bracht het CME-Twente haar specifieke kennis van programmatuur en sensoren in. Brookhuis zelf bracht de kennis in op het gebied van vochtmeters en zorgde voor de toelevering van de membraantoetsen en kunststofonderdelen en de vormgeving van het bedieningspaneel. Het bedrijf met vijf werknemers is namelijk vertegenwoordiger voor de vochtmeters van het Oostenrijkse bedrijf *Baur Prüf- und Meßtechnik KG* en de membraantoetsenborden van het Westduitse bedrijf *Kundisch Electronic GmbH*. De in de meetkop ingebouwde hybrideschakeling werd gerealiseerd door het Twentse bedrijf *Pantech Electronics BV*. Alleen voor de meetkabel zochten de ontwerpers het buiten Twente.

3T zet de vochtmeter in elkaar en levert deze toe aan Brookhuis. Het apparaat zal in geheel Europa worden verkocht onder de merknaam *AB* (afgeleid van Arnold Brookhuis), behalve in Oostenrijk waar de merknaam Baur een sterke marktpositie heeft. Brookhuis en 3T menen, dat de ontwikkeling van de vochtmeter kennis heeft opgeleverd die ook voor andere toepassingen bruikbaar zou kunnen zijn.

Inl.: Twente Technology Transfer BV, postbus 545, 7500 AM Enschede (053)-336633.

```
Messdaten FMD Holzfeuchte Messgeraet

Datum                     : 29-10-1988
Zeit                      : 14:42:15

Partie Nummer             : 1988-0001

Holzart                   : WENGE
Nummer der Holzart        : 25
Holztemperatur            : +10'C

Messwert                  : 11,4%
2S-Wert                   : 10,5% - 12,3%

-------------------------------------------------------

Datum                     : 29-10-1988
Zeit                      : 14:42:15

Partie Nummer             : 1988-0001

Holzart                   : AM. ROT EICHE
Nummer der Holzart        : 26
Holztemperatur            :- 5'C

Messwert                  : 15,8%
2S-Wert                   : 15,3% - 16,3%
```

(a)

```
Messdaten FMD Holzfeuchte Messgeraet

Datum                     : 29-10-1988
Zeit                      : 14:41:16

Partie Nummer             : 1988-0001

Holzart                   : FICHTE\KIEFER
Nummer der Holzart        : 7
Holztemperatur            :+22'C

Hoechster Messwert        : 15,0%
Tiefster Messwert         :  8,6%
Mittlerer Messwert        : 12,6%

Standardabweichung        :  2,4%

Anzahl Messungen          : 10

Messung  1                : 12,8%
Messung  2                : 10,6%
Messung  3                : 10,5%
Messung  4                : 15,0% Hoechster Wert
Messung  5                :  8,6% Tiefster Wert
Messung  6                : 13,1%
Messung  7                : 12,4%
Messung  8                : 14,3%
Messung  9                : 15,0% Hoechster Wert
Messung 10                : 14,4%
```

(b)

Afb. 6. Na het verrichten van diverse metingen in het veld, kan de FMD-Plus op kantoor zelfstandig de meetgegevens van enkele metingen (a) of houtpartijen (b) op papier afdrukken met behulp van een standaard matrixprinter.

raattas met schouderriem, een 9 V-accu met oplaadapparaat en een referentieweerstand voor controle van het instrument.

FMD-PLUS

De tot dusver geschetste mogelijkheden gelden voor de FMD in standaarduitvoering. Een daarvan afgeleide versie, de *FMD-Plus*, bevat als extra's een ingebouwd klok-IC voor de weergave van de tijd en datum, een niet-vluchtig geheugen voor het opslaan van de instel- en meetgegevens en een *RS232C*-interface met communicatieprogrammatuur voor de zelfstandige overdracht van de in het geheugen opgeslagen informatie naar een standaard matrixprinter of personal computer. Op deze wijze kan de gebruiker naar believen beschikken over een totaaloverzicht van alle metingen, bijvoorbeeld per dag of over langere termijn. Door middel van een personal computer met geschikte programmatuur kan men de meetgegevens bijvoorbeeld opslaan in een gegevensbestand ('database') of verwerken in een rekenblad ('spreadsheet'). Voor het aansluiten van de RS232C-kabel en meetkabel maakt het meetinstrument gebruik van dezelfde connector.
Door de aanwezigheid van het niet-vluchtig geheugen start de houtvochtmeter bij het inschakelen op met de laatst gebruikte instelgegevens en de eventueel daarbij behorende meetwaarde. Het geheugen biedt plaats aan maximaal 600 meetgegevens, bijvoorbeeld de meetgegevens van dertig houtpartijen met elk twintig metingen. Het display meldt of het geheugen aan staat, uit is of vol dreigt te raken. Via het toetsenbord kan men alle in het geheugen opgeslagen gegevens wissen of alleen de gegevens van de laatst gemeten partij.

Mede door de ingebouwde klok kan men bij een enkele meting gegevens verkrijgen betreffende datum, tijd, partijnummer, houtsoort, houtnummer en houttemperatuur. Zoals weergegeven in afb. 6a, kan men met behulp van een standaard matrixprinter de meetgegevens van maximaal vier enkele metingen afdrukken op een pagina. Van een houtpartij kan men informatie verkrijgen betreffende datum, tijd, partijnummer, houtsoort, houtnummer, houttemperatuur, maximale en minimale meetwaarde, gemiddelde meetwaarde, standaardafwijking, aantal metingen en volgnummer van de meetwaarde. Afb. 6b geeft de meetgegevens weer van een enkele partij hout, waaraan tien metingen werden verricht. □

Inl.: Twente Technology Transfer BV, postbus 545, 7500 AM Enschede (053) 336633.

CADSTAR-3, DE NIEUWE STER IN RACAL REDAC'S SOFTWARE TEAM

Blijf aan de top in PCB CAD met **CadStar-3,** het nieuwe low cost PCB ontwerpsysteem voor PC/AT, PS2 en compatibles.

CadStar-3 biedt u de nieuwste technologieën zoals dubbelzijdig SMD, Fine Line Routing, automatisch plaatsen en routen, dynamic rubber banding, handige pop-up menu's en output naar produktiemachines. Met **CadStar-3** krijgt u ontwerpen sneller en goedkoper op de markt. Right First Time!

En **CadStar-3** heeft een geweldig goede coach met ruim 20 jaar ervaring in PCB CAD: Racal Redac.

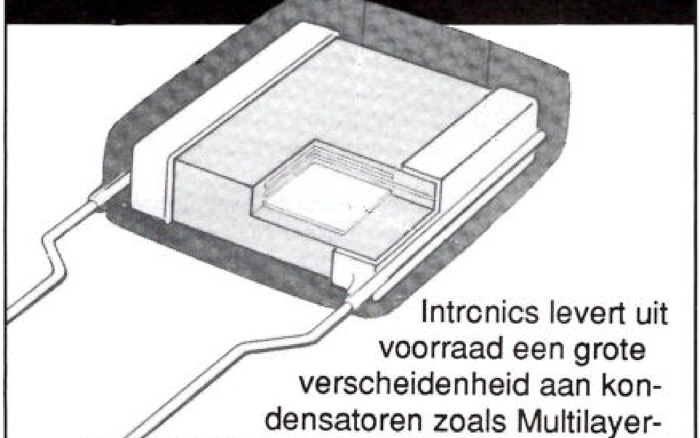
Dus volop mogelijkheden voor de toekomst. **Join a winning team.**

Bel nu **040-447780** voor een uitgebreide brochure of demonstratie.

RACAL-REDAC

Racal Redac Benelux, Gebouw Reaal, Fellenoord 45
5612 AA Eindhoven

Kondensatoren



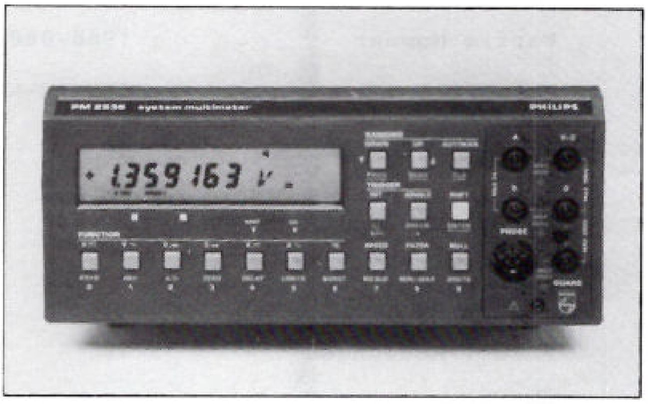
Intronics levert uit voorraad een grote verscheidenheid aan kondensatoren zoals Multilayer- en Kunststoffolie-, Elektrolytische- Tantaal en Keramische kondensatoren alsmede Folietrimmers.

Levering snel en zeer flexibel

INTRONICS

INTRONICS B.V. Postbus 123 3770 AC Barneveld
Tel.: 03420 - 15045 Telex: 70323 Fax: 03420 - 12114

PHILIPS MULTIMETERS



- 6½-digit systeem multimeter
- Ingangen voor- en achterzijde
- IEEE-488 interface
- Hoge stabiliteit (short-term 0,002% - long-term 0,005%)
- Back-up geheugen voor user set-ups
- Zeer hoge resolutie van 100nV op 300mV schaal
- Maximale bereiken: 300VAC/DC, 3A, 300MΩ en -100°C - +850°C
- Philips PM-2535 ƒ 3975,00 exkl.btw

DISPLAY Elektronika

POSTBUS 9299 3506 GG UTRECHT
TEL. 030-611 855 FAX. 030-623464
Filialen in Utrecht, Eindhoven en Haarlem

HET PRINCIPE VAN HIT: TRAPSGEWIJS OP WEG NAAR EFFICIENCY

HIT (Hierarchical Interconnection Technology). Een revolutionair staaltje komponententechniek. Het bestaat uit een printboard, opgedeeld in 8 'child boards' en is het antwoord op ruimtegebrek op het printboard en beperkt after sales service en testtijden tot een minimum.

Meer informatie over het opzienbarende HIT systeem krijgt u door vandaag nog even te bellen!

ALSTHOM INTERNATIONAL. KONTAKT MET DE WERELD VAN MORGEN

CGE

ALSTHOM
INTERNATIONAL BV

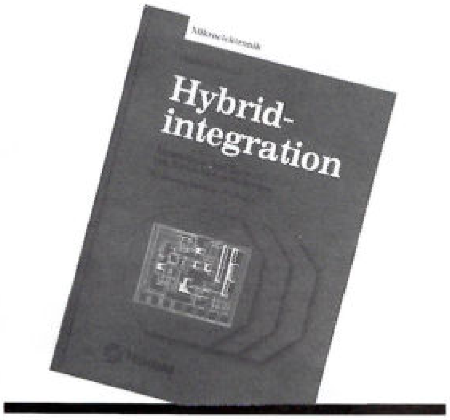
Postbus 287, 2280 AG Rijswijk, Koopmansstraat 7, 2288 BC Rijswijk. Telefoon 070-999099. Te[illegible] Fax 070-904375.

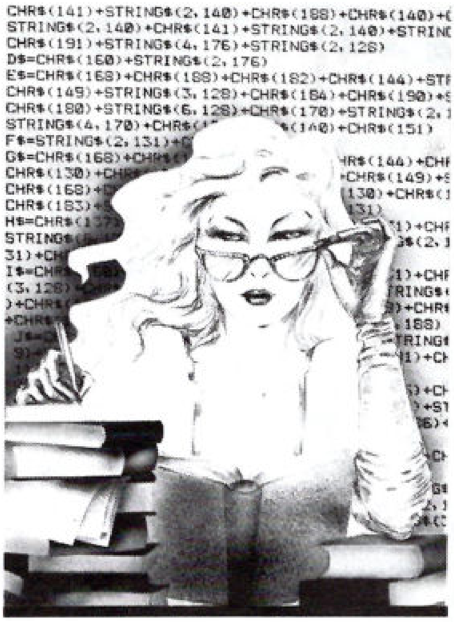
Hybridintegration

Redactie: Herbert Reichl
Uitgave: Dr. Alfred Hüthig Verlag, Heidelberg (1988)
ISBN 3 7785 1275 7
2e druk, 320 pag., 258 afb., 49 tab., formaat: 24,5 × 17,5 cm
Prijs: DM 138

De hybridetechnologie levert een belangrijke bijdrage aan de nog steeds snel voortschreidende ontwikkeling van de micro-elektronica en haar toepassingen. De oppervlaktemontagetechniek van componenten (SMT), die haar wortels heeft in de hybridetechniek, is de laatste jaren met rasse schreden in de fabricage van elektronicaprodukten binnengedrongen. De hybridetechniek profiteert hierbij duidelijk van de steeds grotere beschikbaarheid van componenten voor oppervlaktemontage. Een andere belangrijke invloed op de toenemende verbreiding en toepassing van hybrideschakelingen heeft het snel groeiende aanbod toepassingsspecifieke geïntegreerde schakelingen (ASIC's), die in hybridische schakelingen oplossingen mogelijk maken met hoogste complexiteit.

Het Duitstalige boek over hybridische integratie met de titel „*Hybridintegration*" is geschreven door medewerkers van het laboratorium voor dikkefilm- en dunnefilmtechnologie, onderdeel van het *Fraunhofer*-instituut voor vastestoftechnologie in München. Het instituut ondersteunt zowel de industrie als het onderwijs op het gebied van de fabricage- en verbindingstechnieken voor geïntegreerde schakelingen. Vele medewerkers van grote en kleine bedrijven werden de laatste jaren zowel theoretisch als praktisch geschoold in de dikkefilmtechniek. Verder ontwikkelden diverse bedrijven in het laboratorium prototypen. Tenslotte werden talrijke studenten van de Technische Universiteit München en de Technische Hogeschool München opgeleid in het ontwerpen en fabriceren van dikkefilmschakelingen. Het boek is de neerslag van de jarenlange ervaring, opgedaan met de diverse activiteiten.





De ondertitel „*Technologie en ontwerp van dikkefilmschakelingen*" en de prijs duiden reeds aan, dat het hier gaat om een uitgebreid overzicht van de fabricage van hybridisch geïntegreerde produkten. Na een inleidend overzicht van de diverse technieken en technologieën vormen de materialen voor dikkefilmtechniek, de pasta's en substraten het eerste onderwerp van dit boek. Aan de hand van een voorbeeld verduidelijkt het derde hoofdstuk het gebruik van ontwerpregels en de werkwijze bij het ontwerpen van hybrideschakelingen. Men gaat uitgebreid in op het computerondersteund ontwerpen (CAD). Vele praktische tips zijn te vinden in de beschrijvingen van de technologische tussenstappen, zoals de fabricage van maskers en zeven en het aanbrengen van lagen. Op het zesde hoofdstuk met een omvangrijke samenvatting van de componenten voor hybrideschakelingen volgt de beschrijving van de montage- en verbindingsmethoden. De montage- en soldeertechnieken van passieve componenten zijn net zo uitvoerig behandeld als de diverse lasmethoden voor halfgeleidercomponenten zonder behuizing, het afregelen van hybridische schakelingen en de behuizing en passivering. Het elfde hoofdstuk is geheel gewijd aan het onderwerp betrouwbaarheid. De behandeling van alternatieve technieken voor het aanbrengen van lagen completeert de voor de toepassing van hybridische integratie benodigde kennis. Per hoofdstuk zijn uitgebreide literatuurverwijzingen gegeven en aan het eind van het boek vinden we een trefwoordenregister.

Het boek biedt zowel de in de praktijk werkzame ingenieur en technicus als studenten aan universiteiten en hogescholen een solide basis voor de toepassing van betrouwbare integratiemethoden en nieuwe fabricage- en verbindingstechnieken voor micro-elektronische schakelingen.

H.J.A. Klappe

Introduction to Stochastic Models

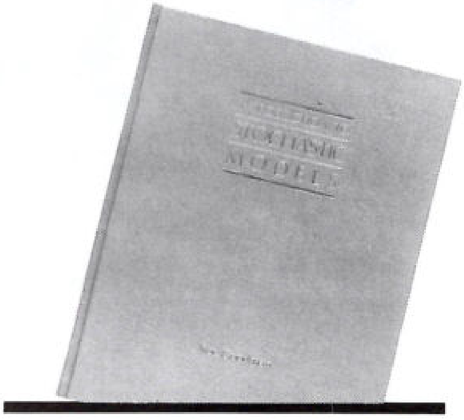
Auteur: Roe Goodman
Uitgave: Benjamin/Cummings Publishing Company
ISBN 0 8053 6011 5
1e druk, 368 pag., formaat: 24 × 19 cm
Prijs: $ 36,53

Stochastische processen zijn processen waarbij de waarde van een of meer variabelen onzeker is en waarbij die waarde via willekeurige trekking uit een waarschijnlijkheidsverdeling valt weer te geven. Het gebruik van dergelijke processen komt veel voor binnen het gebied van de operationele research.

De uitwerking van het onderwerp in het boek *Introduction to Stochastic Models* is beperkt tot de introductie van de mathematische statistiek en de behandeling van een aantal eenvoudige stochastische modellen. Het boek is geschreven op het niveau van eerstejaars studenten.

De stof is onderverdeeld in drie secties. De eerste daarvan gaat uitgebreid op basisbegrippen van de statistiek in. Hier behandelt de auteur naast standaardbegrippen als verdelingen, frequentie, conditionele waarschijnlijkheden en dergelijke ook verdelingen van meerdere variabelen en bijbehorende statistische grootheden. Hij weet hierbij in betrekkelijk kort bestek een opvallende diepgang te bereiken.

In het tweede deel komen voorbeelden van stochastische processen aan de orde. Hier blijkt dat de auteur een voorkeur heeft voor mathematisch beschrijfbare processen. Als voorbeeld van een discreet proces behandelt hij de zogenaamde Markov-ke-



tens. Hierin zijn de discrete toestanden zeer goed met behulp van toestandsdiagrammen weer te geven. Als voorbeeld van een situatie met continue variabelen is een Poisson-proces genomen. Voor beide voorbeelden geldt dat het processen zonder geheugen zijn waarbij een voorkeur voor exponentiële verdelingen geldt.

Het laatste deel van het boek gaat uitvoerig in op processen die goed kunnen worden beschreven met behulp van wachtrijen. Hier geldt dat er een of meerdere dienstverlenende faciliteiten zijn die een bepaalde taak moeten verrichten. Het aantal binnenkomende taken per tijdseenheid is willekeurig zodat er vertragingen kunnen optreden, afhankelijk van het aantal wachtende taken en de eventuele interacties tussen de faciliteiten. Uitgewerkte voorbeelden zijn de zogenaamde M/M/1-wachtrijen en geboorte/dood-processen.

De auteur is uitstekend in zijn doelstelling geslaagd om een introductie in de statistiek en (enkele) stochastische modellen te schrijven. Hij weet de onderwerpen diepgaand te behandelen en heeft een en ander goed verzorgd. Het boek bevat veel uitgewerkte voorbeelden en een literatuurlijst en naslagindex ontbreken niet. Jammer is wel dat alleen processen zonder geheugen behandeld zijn. In het merendeel van de praktijksituaties is er namelijk wel sprake van een geheugenfunctie. Hierdoor is het boek ook niet veel meer dan een gedegen inleidend werk over het onderwerp.

H. de Waard

Publikaties

8086/8088/80286 Assembly Language, *auteur: Leo J. Scanlon. Uitgave: Prentice-Hall, ISBN 0 13 246919 7, 2e druk. 396 pag., formaat: 23 × 19 cm. Prijs: $ 24,15.*
Introductie en handleiding voor het programmeren in assembleertaal voor de 80X86-serie. Behalve het programmeermodel en de instructieset van de processoren komen ook de macroassembler van Microsoft en diverse hulpprogramma's aan de orde. Daarbij kunnen de diverse opgenomen routines dienen als basis voor een macrobibliotheek. Ook wordt ingegaan op het programmeren van de 80X87-reeks numerieke coprocessoren.

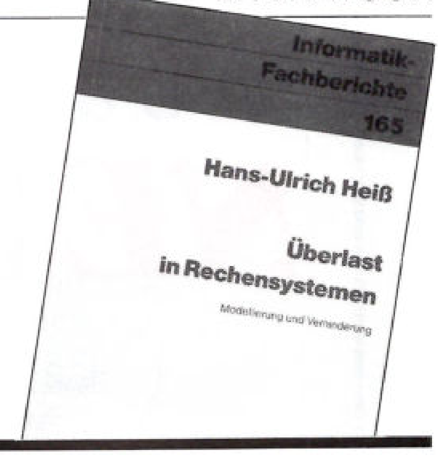
Operating Systems, Communicating with and Controlling the Computer, *auteur: Laurie S. Keller. Uitgave: Prentice-Hall, ISBN 0 13 638040 9, 1e druk. 384 pag., formaat: 23 × 15 cm. Prijs: $ 27,95.*
Het boek *Operating Systems* is opgesplitst in twee onderdelen, waarvan het eerste de principes van besturingssystemen behandelt, met onderwerpen als geheugen- en bestandsorganisatie, multiprogrammering, virtuele opslag en parallelle verwerking. In de tweede helft komen de structuur en eigenschappen van de belangrijkste besturingssystemen voor mini- en microcomputers aan bod, zoals CP/M, MS-DOS, Unix en MVS.

Advanced Structured Cobol and Program Design, *auteur: Don Cassel. Uitgave: Prentice-Hall, ISBN 0 13 012972 0, 1e druk. 496 pag., formaat: 28 × 21 cm. Prijs: f 31,95.*
Leerboek Cobol voor colleges, cursussen of zelfstudie dat aansluit op het boek *Introduction tot Structured Cobol.* Het accent ligt op bestandsorganisatie, zoals sequentiële, niet-sequentiële en relatieve structuren en ISAM- en VSAM-bestanden. Verder krijgt het werken met subprogramma's aandacht alsmede de REPORT-functie, technieken voor stringverwerking en interactieve programmatuur.

Taschenbuch der Nachrichtentechnik, *auteur: Werner Tornow (red.). Uitgave: Schiele & Schön, ISBN 3 7949 0477 X, 3e druk. 478 pag., formaat: 19 × 10 cm. Prijs: DM 38.*
Zakboek met informatie over een groot aantal onderwerpen, die overwegend met communicatietechniek te maken hebben: van kabels en componenten tot ISDN en van elektroakoestiek tot het OSI-model en telecommunicatie. Algemene gegevens over eenheden, constanten, codes en omrekenfactoren ontbreken evenmin.

Stichwörter der Telekommunikation, *auteur: R. Bosch, K.-F. Daemisch, W. Schmid. Uitgave: Schiele & Schön, ISBN 3 7949 0491 5, 1e druk. 122 pag., formaat: 19 × 10 cm. Prijs: DM 9,80.*
Woordenboekje waarin enkele honderden telecommunicatietermen worden toegelicht met vermelding van het equivalent in het Engels. Handig om afwijkende termen in Duitse vakliteratuur – zoals Gabelschaltung en Nebensprechen – op te zoeken.

Überlast in Rechnersysteme, Modellierung und Verhinderung, *auteur: Hans-Ulrich Heiß. Uitgave: Springer-Verlag, ISBN 3 540 18944 0, 1e druk. 185 pag., formaat: 24 × 16 cm. Prijs: DM 32.*
In situaties waar er sprake is van een of andere vorm van netwerk waarover gegevens of goederen worden getransporteerd die verschillende bestemmingen kunnen hebben, kunnen een te groot aanbod, een

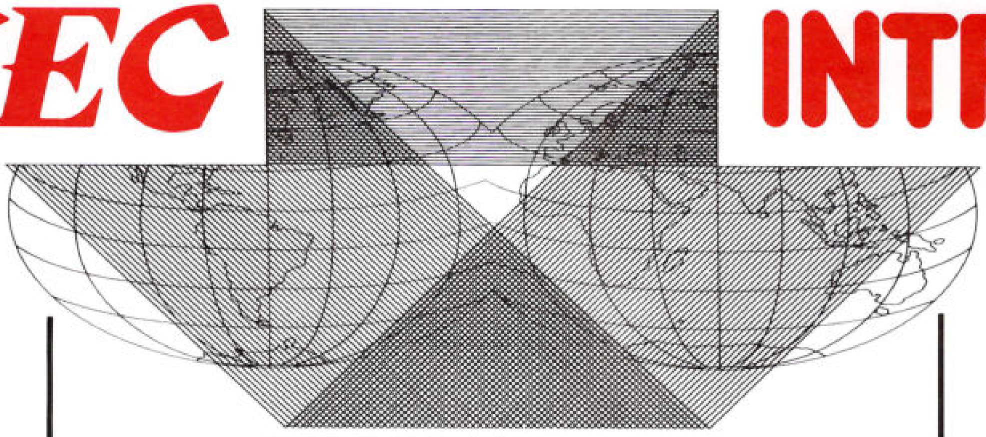


te kleine netcapaciteit of het wegvallen van verbindingen tot gevolg hebben dat er files ontstaan of dat bestemmingen geblokkeerd raken. Dit probleem wordt diepgaand geanalyseerd en gekwantificeerd in het boek *Überlast in Rechnersysteme*, een bewerking van de dissertatie van de auteur. Hij gaat daarbij in op de oorzaken van verstopping, het gedrag van een systeem bij toenemende belasting en de bijbehorende wachtrijtheorie. Behalve de theoretische achtergronden krijgen ook meer praktische zaken als optimalisatie en dynamische simulatie uitgebreid aandacht. Ook heeft de auteur een methode ontwikkeld om het verkeer op het net zodanig te regelen dat overlast in de meeste gevallen kan worden verhinderd. Een en ander wordt nog eens verder uitgewerkt in een hoofdstuk over de realisatie van een controle- en regelsysteem voor het verkeer op het net. Hierin ligt de nadruk op de praktijk, onder meer door het geven van voorbeeldroutines.

Graph Theory, *auteur: Ronald Gould. Uitgave: Addison-Wesley, ISBN 0 8053 6030 1, 1e druk. 342 pag., formaat: 24 × 17 cm. Prijs: $ 47,50.*
Grafen zijn een veelgebruikte representatiemethode in de informatica. Ze zijn geschikt voor bijvoorbeeld het weergeven van datastructuren, netwerken, programma's en computerarchitecturen. Om die reden heeft Gould in zijn boek over grafentheorie geprobeerd om bij de diverse onderwerpen ook de verbinding met de informatica aan te geven. *Graph Theory* is een uitgebreid inleidend werk over het onderwerp dat weinig wiskundige voorkennis vergt, overigens zonder daarbij aan diepgang in te boeten. Aan de orde komen onder meer paden, bomen, netwerken, cykels en circuits, planaire grafen, vergelijking van grafen en onafhankelijkheid. Verder worden nog enkele speciale onderwerpen behandeld als isomorfisme en eindigetoestandsautomaten. Een apart hoofdstuk is gewijd aan het werken met extremen bij grafen.

We are always at your service

NEC INTRA



EPROM's

SRAM's

DRAM's

VIDEO RAM's

FIFO's

V-SERIES MICROPROCESSORS

HIGH COMPLEX PERIPHERALS

DISPLAY's

Voor meer informatie

040-838009

kantoor Gulberg 33, 5674 TE Nuenen
post Postbus 424, 5600 AK Eindhoven
fax 040-838635.

Documentatie op aanvraag verkrijgbaar.
Levering: franco huis, zonder order of afhand. kost.

INTRA electronics BV

DUBBELZIJDIG AFDRUKKEN

Door de mogelijkheid van tweezijdig bedrukken en een drievoudige papierinvoer, waarvan er één geschikt is voor enveloppen, kan de HP Laserjet IID bijvoorbeeld in dezelfde drukgang een document aan beide zijden bedrukken en vervolgens een enveloppe van adres voorzien en insorteren.
Bij tweezijdig afdrukken wordt de margecorrectie volledig automatisch verzorgd, met naar keuze een staande bladspiegel (briefmodel) of een kwartslag gedraaide belettering voor een liggende afdruk. Daarbij is de bindwijze instelbaar op horizontaal en verticaal. Er zijn 24 lettertypen die onafhankelijk van elkaar kunnen worden gebruikt.
Het mechanisme van de laserprinter heeft de doorsnee specificaties: een afdruksnelheid van acht pagina's per minuut (tweezijdig) en een grafische resolutie van 300 × 300 punten per inch. De aansturing loopt via HP's PCL, Printer Command Language, waardoor het apparaat met de meeste toepassingpro-gramma's kan werken.

Inl.: Hewlett-Packard Nederland BV, Startbaan 16, 1187 XR Amstelveen (020) 5476911, telex: 13216, fax: (020) 471825.

DIGITALISEERTABLEAU

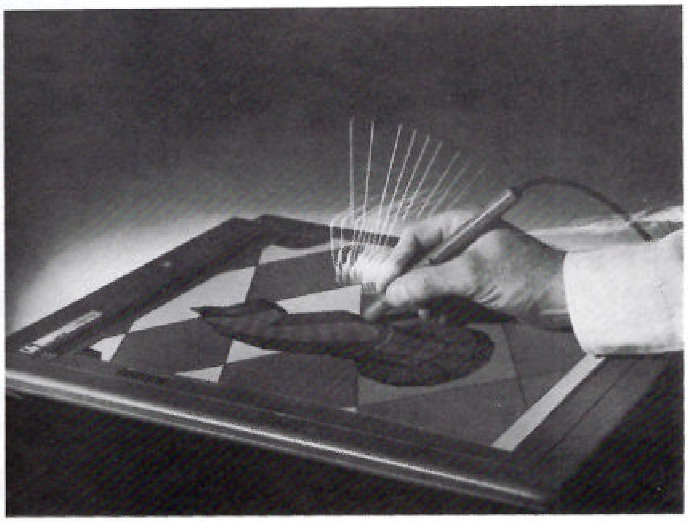
Onder de naam Hipad Plus introduceerde Houston Instrument een serie van vijf digitaliseertableaus. De modellen 9012 en 9018 hebben een invoervlak met afmetingen van respectievelijk 305 × 305 mm en 305 × 457 mm. Voor het werken met grotere formaten afbeeldingen zijn de modellen 9236, 9248 en 9260 geschikt, met hun respectievelijke afmetingen van 610 × 914 mm, 914 × 1219 mm en 1118 × 1524 mm.

Alle modellen hebben ingebouwde programmatuur voor het corrigeren van de fout die ontstaat door het schuinhouden van de invoerpen. Dit maakt een normale tekenhouding en -snelheid mogelijk zonder verlies aan nauwkeurigheid. Een interpolatiealgoritme zorgt voor het ondervangen van snelle penbewegingen.

De 9012 en 9018 hebben een selecteerbare resolutie tot 100 lijnen per millimeter, de overige modellen gaan tot 40 lijnen. Bij alle apparaten is de maximale afwijking van 0,25 mm terwijl de digitaliseersnelheid instelbaar is van 20 tot 200 coördinaten per seconde. De Hipad-modellen kunnen twaalf verschillende soorten digitaliseereenheden emuleren en ook kan een eigen communicatiestructuur worden gedefinieerd. Bovendien kunnen parameters als nulpunt, werkmethode en de interfaceconfiguratie worden ingesteld.

Inl.: Geveke Electronics, postbus 652, 1000 AR Amsterdam (020) 5861411, telex: 18556.

Houston Instrument Belgium, Rochesterlaan 6, B-8240 Gistel (059) 277445, telex: 81399, fax: (059) 277668.



S.M.D. nu binnen ieders bereik

Romex heeft een betaalbaar totaalpakket voor S.M.D. montage. Niet alleen apparatuur voor enkel stuks en kleine series zoals toegepast op scholen, universiteiten en ontwikkelingsafdelingen, maar ook machines voor grotere seriefabrikage.

S.M.D. montage al mogelijk voor nog geen f 1900,-.

Antw.nr. 22, 3900 ZB Rhenen.
Tel. 08376-19116*. Fax 16394.

romex

KOMPLEET TESTLAB IN ÉÉN APPARAAT.

MARCONI TESTSET 2956 VOOR MOBILOFOONS EN AUTOTELEFOONS.

De 2956 is een microprocessor bestuurde, draagbare testset voor gebruik in de servicewerkplaats, de auto of bij de gebruiker ter plaatse.
In het apparaat zijn 11 verschillende meetinstrumenten geïntegreerd.
Het beeldscherm kan het beeld met alle zender- en ontvanger specifikaties vasthouden en via de optionele printer weergeven. De 2956 is bijzonder geschikt voor metingen aan het ATF-2 en 3 autotelefoonnet. Automatische testroutines realiseren in 45 sekonden een volledige test/check van een autotelefoon, inklusief een komplete simulatie van het basisstation.

Specifikaties:

- Frekwentiegebied 400 kHz tot 1 GHz.
- Ingebouwde selektieve toongenerator/dekoder.
- Geschikt voor vol-duplex-gebruik.
- GPIB/RS232/Centronics interface.
- Diskdrive aansluiting voor automatische testroutines.

KONING EN HARTMAN

Energieweg 1, Postbus 125, 2600 AC Delft, Telefoon 015-609906.

Marconi

Bel voor informatie of een demonstratie onze afdeling Instrumentatie, rechtstreeks 015 - 609802. Of vul de bon in.

BON voor uitgebreide informatie over de Marconi 2956 testset.

Naam __________
Bedrijf __________
Afdeling __________
Adres __________
Plaats/postkode __________
Telefoon __________

In envelop zenden aan Koning en Hartman, Antwoordnummer 10160, 2600 VB Delft. Een postzegel is niet nodig.

KH88/AD1166

FORTH-CROSSCOMPILER

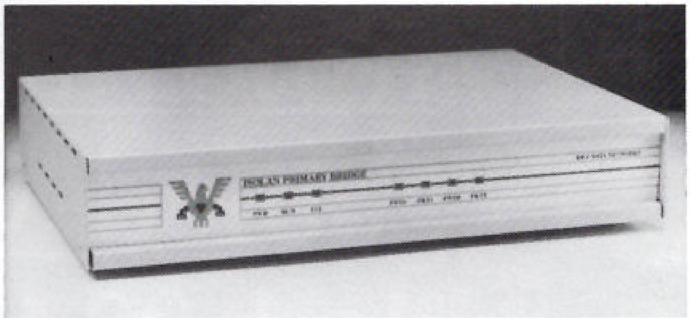
Recentelijk heeft MPE een crosscompiler voor Forth geïntroduceerd. Hiermee kan programmatuur worden ontwikkeld voor een Forth-systeem onder bijvoorbeeld MS-DOS, TOS of CP/M. De gegenereerde code kan daarna in PROM, EPROM of EEPROM worden opgeslagen, desgewenst als zelfstartend programma bij bijvoorbeeld applicaties voor ingebedde subsystemen. Daarbij is het mogelijk om tijdkritische programmadelen te vervangen door objectcode in assembleertaal. Verder kan het pakket worden gebruikt om Forth-software over te zetten naar andere computers.
De compiler heeft weinig geheugenruimte nodig, de normale uitvoering met programmeerfaciliteiten vergt circa 8 Kbyte. Wanneer het pakket wordt toegespitst op een specifieke applicatie en alleen de kale systeemkern nodig is, blijft uiteindelijk minder dan 2 Kbyte over.
Forth staat interactief foutzoeken toe en is zodanig opgezet dat elk nieuw ontwikkelde gedeelte afzonderlijk kan worden getest. Het pakket ondersteunt bovendien functies als meertaaks verwerking en timer- en interruptafhandeling met verschillende prioriteiten.

Inl.: Autact, postbus 2036, 4800 CA Breda (076) 140181.

ETHERNET-KOPPELING

Voor het verbinden van afzonderlijke Ethernet-netwerken heeft Bicc-Isolan een koppeleenheid geannonceerd. Met deze primaire brug, model 1400-1, kunnen twee segmenten van lokale netwerken volgens IEEE 802.3-specificaties op elkaar worden aangesloten, wat elk netwerk een maximumbereik geeft van circa 2,5 kilometer. Daarbij kunnen de gegevens die van het ene netwerk naar het andere worden gestuurd door de brugeenheid op bestemming worden geselecteerd, zodat deze niet terechtkomen bij andere dan het geadresseerde segment. De koppeleenheid is transparant voor de diverse Ethernet-protocollen en heeft interfaces voor zowel coaxiale als glasvezelkabels.
Er kunnen maximaal ruim 17 100 datapakketten per seconde worden gefilterd en 13.000 verzonden. Per gegevenskanaal is er een buffer voor 1600 pakketten, tot een totaal van 512 Kbyte en een opslagtijd van 77 s. Door serieschakeling van maximaal zeven primaire bruggen is in totaal een bereik van 15 km haalbaar. Om hierbij de communicatiesnelheid niet te verlagen, zijn er voorzieningen om de drukbezette segmenten te scheiden van de rest van het netwerk. De koppeleenheid werkt met een dynamische adressenlijst van maximaal 1158 locaties en houdt zo zelf de configuratie van het net bij. Niet meer actieve stations worden na 15 minuten automatisch uit de tabel gehaald.

Inl.: Vosko Datacommunicatienetwerken, postbus 284, 2740 AG Waddinxveen (01828) 10666, telex: 20144, fax: (01828) 11770.



ASSEMBLEERTAAL

Onlangs heeft Borland een assembleertaal- en foutzoekpakket uitgebracht. Deze Turbo Assembler & Debugger kan zowel losstaand als in combinatie met C en Pascal worden gebruikt.
De assembleertaal is MASM-compatibel en heeft daarnaast een syntaxisoptie die onder andere verbeterde typedefinitie en -controle mogelijk maakt. Er zijn voorzieningen voor assembleren vanuit C en het gelijktijdig vertalen van meerdere broncodebestanden. Ook wordt het werken met de 80386 volledig ondersteund.
Dit laatste geldt tevens voor het foutzoekprogramma, dat door de ingebouwde EMS-faciliteiten bovendien geschikt is voor grote programma's. Onderbrekingspunten kunnen behalve op locatie in het programma ook worden gedefinieerd naar de voorwaarde voor het in werking treden en het resultaat van de onderbreking.

Inl.: Softkey, postbus 23, 7400 GA Deventer (05700) 48666, fax: (05700) 13080.

HOKA BV
ELEKTROTECHNIEK

zoekt wegens uitbreiding van de werkzaamheden een:

C.A.I.-SERVICETECHNICUS

Vakgebied: C.A.I.-techniek, audio, video, satellietantennes en hoogfrequent-techniek.

Werkzaamheden: Het zelfstandig verrichten van installatie- en servicewerkzaamheden aan C.A.I.-installaties en professionele audio- en video-apparatuur.
Het verrichten van metingen aan deze systemen en installaties voor inbedrijfstelling en storingzoeken.
Bemand, samen met enige andere monteurs, de storingsdienst (24 uur, 7 dagen per week) op basis van beschikbaarheidsdienst met semafoonoproep via een centrale post.

Opleiding: LTS-E en/of MTS-E of VEV C.A.I.-Technicus en een gedegen praktijkervaring.

Vereisten: Goede contactuele eigenschappen, representatief voorkomen, in bezit van rijbewijs Be.

De juiste man kan rekenen op een goed salaris en krijgt de beschikking over een bedrijfsauto.
Geïnteresseerden worden verzocht een schriftelijke sollicitatie te richten aan de heer A.A. Nooyen van HOKA B.V., Stenenkamerstraat 14, 5248 JL Rosmalen.

Als u op zoek bent
naar
kwaliteit, service en
innovatie op het
gebied van ESD,
bel 03420-90147

EXPERTS IN
STATIC CONTROL

BIJL|BARNEVELD
BESCHERMENDE VERPAKKING

Antistatische polyethyleen zakken | Static Shielding zakken | Antistatische dozen voor PCB's
Geleidende doosjes voor IC's | Antistatisch Shuntfoam | Recstatschuim | Antistatische- en geleidende luchtkussenfolie
Antistatische polsbanden | Polsbandtesters | Antistatische tafelbladen | Antistatische field service kits

ANALOG DEVICES

N E D E R L A N D B.V.

Analog Devices is een fabrikant van geavanceerde elektronische componenten en meet- en regelsystemen. Deze produkten worden in Nederland gedistribueerd vanuit een eigen vestiging in Oosterhout (N.B.), waar wij werken met een enthousiast team medewerkers(sters).
Ter versterking van ons verkoopteam zoeken wij op korte termijn een:

ACCOUNT SUPERVISOR

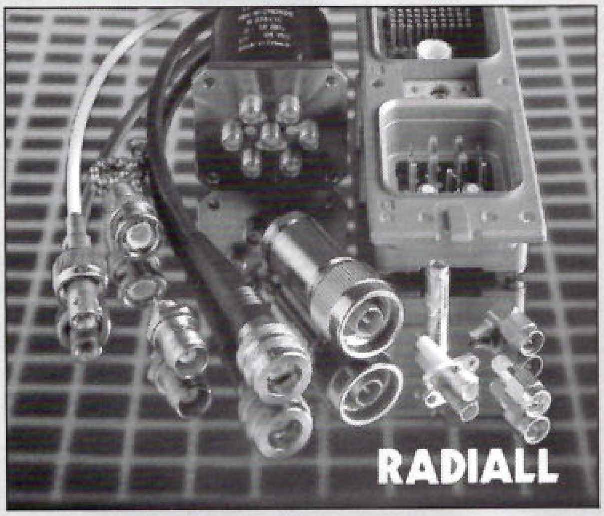
Hij/zij zal verantwoordelijk zijn voor de verkoop aan een deel van onze belangrijke klanten.

Wij vragen:
- Ervaring in een soortgelijke funktie.
- Bekendheid met de elektronische industrie.
- Technische kennis op HTS-niveau.
- Goede kennis van de Engelse taal.
- Leeftijd vanaf 30 jaar.

Wij bieden:
- Interessant zelfstandig werk in een dynamisch bedrijf.
- Goed basissalaris + provisieregeling.
- Bedrijfsauto.

Schriftelijke sollicitaties kunt u richten aan: Analog Devices Nederland B.V.
Beneluxweg 27
4904 SJ Oosterhout
Tel.: 01620-81500

Coaxiale connectoren van Radiall, vanaf nu bij Diode!



Het door Diode vertegenwoordigde Radiall pakket omvat o.m. een zeer breed scala coaxiale connectoren en componenten, waar onder de miniatuurseries SMA en SMC en de standaard BNC en TNC typen.

Breed programma	alle gangbare coaxiale connectoren en coaxiale componenten
Prima prijs/ kwaliteitsverhouding	hoge kwaliteit en toch een concurrerende prijs
Snel leverbaar	uitgebreide voorraad

Bij Diode natuurlijk!

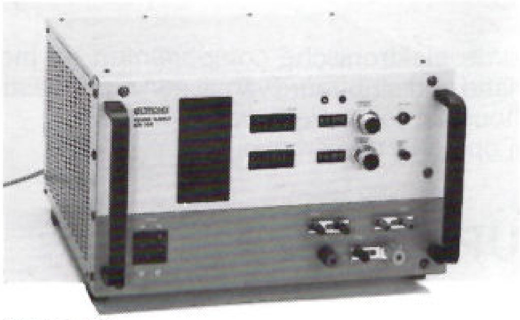
DIODE NEDERLAND

Meidoornkade 22, 3992 AE Houten, Tel. (03403) 9 12 34

POWER ELECTRONICS BV

POWER SUPPLIES

ØLTRONIX VOEDINGEN



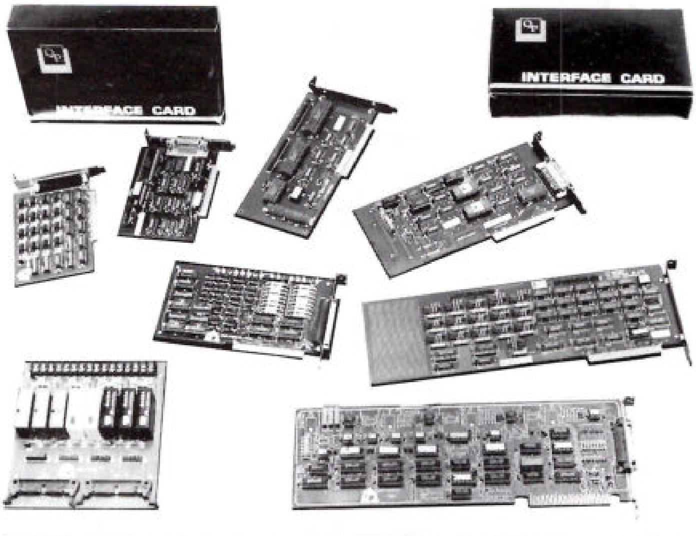
RACPAC

- Voedingen voor laboratorium en industrie.
- Vermogens van 300 tot 5500VA
- Spanningen: 32-500V
- Stromen: 1-100 Amp.
- Rendement: ca 80%
- Instelling met mechanisch-digitaal telwerk.
- Uitlezing dmv. analoge-of digitale meters.

Euroweg 15, 9351 EM Leek
Postbus 14, 9350 AA Leek
Tel. 05945_12700
Fax: 05945_18864

Interfacekaarten voor uw PC, XT of AT.

Voor meten of besturen, analoog of digitaal. Ook diverse software leverbaar zoals: Lotus Measure, DADiSP, LabDAS, Unkelscope, Snapshot, LabTech, Turbo-Pascal drivers.



Bel of schrijf voor meer informatie:

Computer Engineering Roosendaal
Postbus 258
4700 AG Roosendaal
Tel. 01650 - 5 74 17
Telex: 79434

CER

MOGEN WIJ UW GEHEUGEN ALVAST UITBREIDEN

1MB SRAM

JEDEC 32PIN DIL

UIT VOORRAAD LEVERBAAR

075_280618

SEMI DICE INTERNATIONAL

PRODUKTIEWEG 121 POSTBUS 303 1520 AH WORMERVEER

Adverteerdersindex

Air Parts 44, 45, 47, 49
Althom 73
Analog Devices 81
Auriema 62
AVT 28
Bijl 80
Bodamer 44
Brinkman & Germeraad 50
Burr Brown 7
Capable 45
CER 82
City Print 54
Crompton 24
Deutsche Messe 16
Diode 18, 81
Display 62, 72
Dracon 54
EBV 41
Evic 36
Hartogs 62
Hoka 79
Intra Electronics 76
Intronics 22, 50, 72
Isolectra 4, 5
Kalestead Lim. 22
Klaasing 44, 48
Klees 24
Koning & Hartman 26, 78
KRP 40
Mans & Mans 54
Merrem en La Porte 6
Philips/Fluke 6
Power Electronics 82
Projecto 50
Racal Redac 72
Radikor 49
Ramaer 65
Rohde & Schwarz 24
Romex 77
SDA 66
Semi Dice 82
Softkey 60
Tektronix 2
Tradinco 22
Texim 18
van Vliet 36
Vitronic 83
Vogels 56
Wandel & Golterman 84
Zoetmulder & van Winkel (bijsl.)

Belangrijke telefoonnummers
Advertentiereserveringen:
M. Flameling (05700) 48743
H.H.R. Roelfsema (05700) 48744
H. Smienk (05700) 48742

Advertentie-opdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de Arrondissementsrechtbanken en de Kamers van Koophandel.

Als kwaliteit een rol speelt . . .

"chasseleon"

Dat wij reeds vele jaren honderden maten en vormen 19" kasten van Knürr A.G. leveren is via onze 1000 pagina's grote katalogus en talloze leveringen ook U misschien wel bekend.
Of het nu staal, aluminium of kunststof moet zijn, in alle 3 soorten hebben wij U veel te bieden. Bovendien niet alleen standaard, maar ook onze eigen fabricage in Oosterhout maakt alles volgens ùw wensen.

Nu het nieuws!
Ons programma is uitgebreid met de serie "Chasseleon".
Als basis een vernuftig printkaartrekje in profielbouw, volgens de nieuwste DIN-norm 41494 deel 5.

Via losse beplating maakt U daar zelf òf een 19" inschuifunit van op 84TE breedte òf een tafelkastje met of zonder draagbeugel.

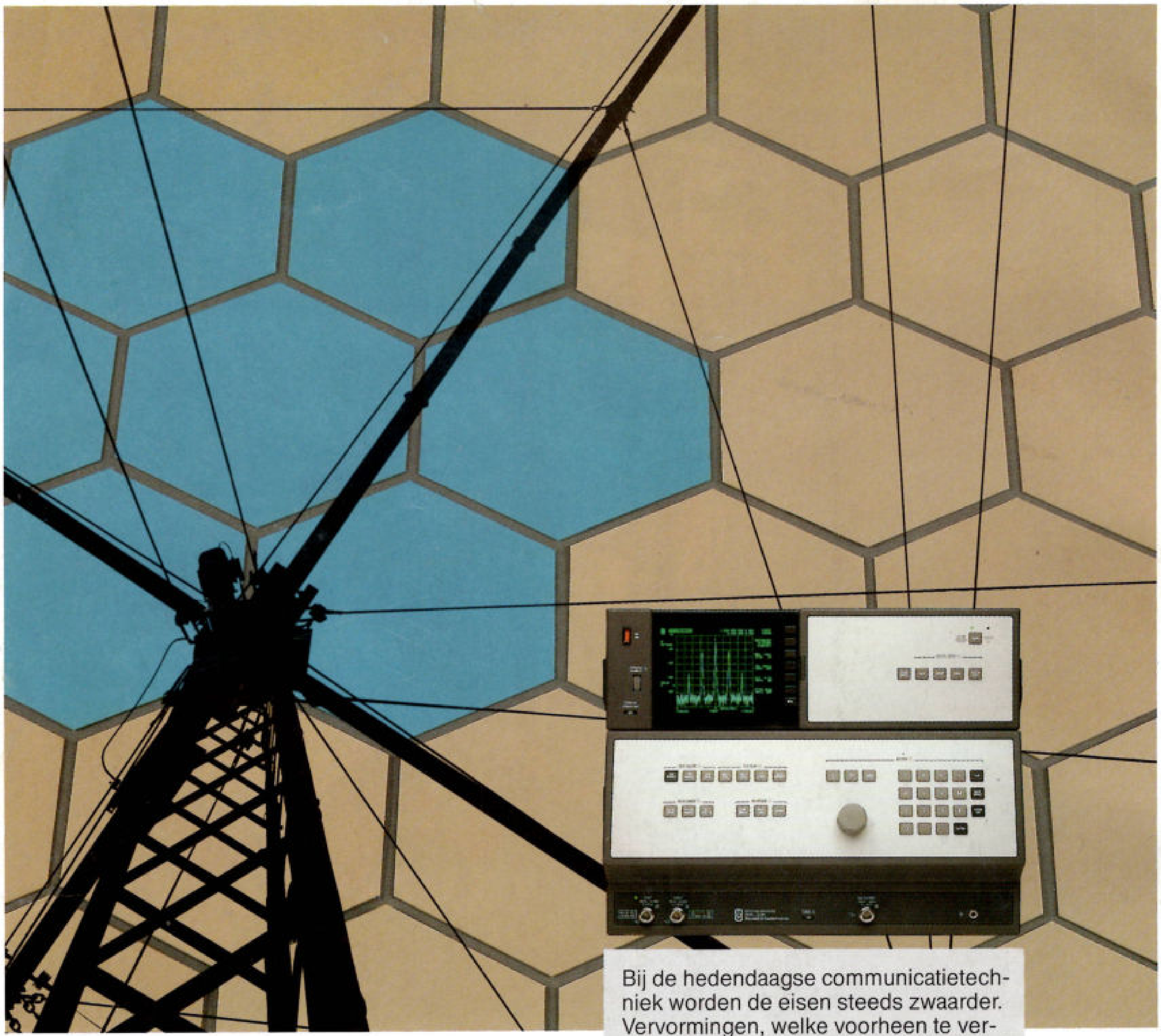
Maar nu!
Deze inschuifunit kunt U voorzien van telescoopgeleiders en dat *zonder* verlies van TE plaatsen in de breedte en monteert U zomaar in onze 19" kasten.
Dat levert Vitronic!

Dit systeem bespaart U voorraad door haar flexibiliteit.
Heeft U ook belangstelling?
Onze documentatie ligt voor U klaar. Belt U 01620-51440.

Mechelaarstraat 17
4903 RE Oosterhout (n.br.)
Telefoon 01620 - 5 14 40*
Telex 54617 vitro nl
Postbus 93, 4900 AB Oosterhout
Telefax 01620 - 6 06 13

vitronic *metaaltechniek bv*

Wandel & Goltermann bv
Elektronische Meettechniek



Moderne communicatie-systemen vereisen hoogwaardige meettechniek!

Bij de hedendaagse communicatietechniek worden de eisen steeds zwaarder. Vervormingen, welke voorheen te verwaarlozen waren, moeten juist nu exact vastgesteld worden. Dit vraagt om nauwkeurige meettechniek. De nieuwe spectrumanalyzer SNA-5 is hierop het antwoord! De SNA-5 biedt u een dynamisch bereik van 95 dB over een frequentie gebied van 50 Hz tot 3,2 GHz. De synthesizer heeft een uiterst zuiver spectrum. Een hoge graad van bedieningscomfort en functies zoals autocal. en freq. resp. compensatie maken de SNA-5 zeer effectief. Overtuig u zelf!

Wandel & Goltermann bv, Monnickskamp 8,
1273 JS HUIZEN Nederland, Tel. 02152-66 122

☐ Gaarne ontvang ik uw SNA-5 documentatie
☐ Ik wens een demonstratie

Naam: ....

Firma: .... Afd.: ....

Straat: ....

Postcode/Plaats: ....

Telefoon: .... NL 8432 KF